

AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

PUSA

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Begründet von **Paul Sorauer.**

Herausgegeben

von

Professor Dr. **O. von Kirchner**

und

Professor Dr. **C. Freiherr von Tubeuf.**

XXVI. Band. Jahrgang 1916.



Stuttgart.

VERLAG von EUGEN ULMER.

Ungeheuer & Ulmer, Kgl. Hofbuchdrucker, Ludwigsburg.

Inhaltsübersicht.



Paul Sorauer

Paul Sorauer †

Mit Bildnis.

Von L. Wittmack.

Am Sonntag den 9. Januar 1916 morgens 6 Uhr entschlief sanft nach langem schweren, mit unendlicher Geduld getragenen Leiden der Begründer dieser Zeitschrift, Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Paul Sorauer in Berlin-Schöneberg. im 77. Lebensjahre. Volle 25 Jahre hat er die Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten herausgegeben, und die Leser werden mit Recht erwarten, an dieser Stelle eine eingehende Darstellung seines Lebenslaufes zu finden.

Paul Sorauer wurde am 9. Juni 1839 zu Breslau als Sohn eines höchst strebsamen Tischlermeisters geboren. Er besuchte die Oberrealschule am Zwinger und das Friedrichs-Gymnasium daselbst und studierte von 1862 an in Berlin Naturwissenschaften, besonders Botanik. Zwei Jahre arbeitete er als Assistent bei Prof. Dr. Hermann Karsten, dem Leiter des neubegründeten pflanzenphysiologischen Laboratoriums des landwirtschaftlichen Lehrinstitutes, und war auch bei Prof. Dr. Karl Koch, dem bekannten Dendrologen, vielfach tätig. Mit diesem und seiner Familie blieb er dauernd in inniger Freundschaft verbunden. Karsten wurde schon nach einigen Jahren nach Wien berufen.

Jm Jahre 1867 promovierte Sorauer in Rostock mit der erst 1868 gedruckt erschienenen Dissertation: Beiträge zur Keimungsgeschichte der Kartoffelknolle, und wurde gegen Ende 1867 als Assistent an das neu zu begründende landwirtschaftliche Museum in Berlin berufen. Hier lernte ich ihn kennen. Als ich im Dezember 1867 von Paris zurückkam, um die Sammlungen zu ordnen, die ich auf der Weltausstellung während des ganzen Sommers für das ins Leben zu rufende landw. Museum erworben hatte, sagte mir mein Vorgesetzter, der Geh. Regierungsrat v. Salviati: „Wir haben auch schon einen Assistenten für Sie engagiert, Herrn Dr. Sorauer". So kamen wir beiden Gleichalterigen in die engsten Beziehungen. Aber diese dauerten nicht lange, denn schon nach einigen Monaten, etwa Ostern 1868, erhielt Sorauer eine bessere Stellung als Assistent von Hellriegel an der landw. Versuchsstation zu Dahme (Prov. Brandenburg), die später nach Berlin verlegt worden ist. Unsere Freundschaft aber blieb zeitlebens bestehen.

Nach 4jähriger Tätigkeit in Dahme eröffnete sich 1872 Sorauer eine Lebensstellung: er wurde auf Empfehlung von Karl Koch Dirigent der pflanzenphysiologischen Versuchsstation an dem kgl. pomologischen Institut in Proskau bei Oppeln (Oberschlesien) und hat hier über 20 Jahre segensreich gewirkt, in den ersten 8 Jahren auch zugleich als Lehrer an

der landwirtschaftlichen Akademie, die 1880 aufgehoben wurde. Im Jahre 1892 erhielt er den Titel Professor, im folgenden Jahre aber nahm er eines langwierigen Augenleidens wegen seinen Abschied und siedelte nach Berlin über. Hier lebte er in den ersten Jahren ganz seinen wissenschaftlichen Arbeiten, hielt aber, seinem innern Drange folgend, Vorlesungen an der Humboldt-Akademie und habilitierte sich schließlich 1902 im Alter von 63 Jahren noch als Privatdozent an der Berliner Universität. Am 27. Februar 1909 wurde er aus Anlaß der Vollendung der 3. Auflage der beiden ersten Bände seines Handbuches der Pflanzenkrankheiten zum Geheimen Regierungsrat ernannt und an seinem 70. Geburtstage von der Deutschen Gartenbau-Gesellschaft, sowie vom Deutschen Pomologenverein zum Ehrenmitgliede erwählt, während die Deutsche Botanische Gesellschaft ihm ein prachtvolles Album mit den Photographieen zahlreicher Freunde, Kollegen und Schüler überreichte.

Sorauer war außerdem Ehrenmitglied der Accademia dei Lincei in Rom, der Landw. Gesellschaft in Turin, auswärtiges Mitglied der Landw. Akademie in Stockholm usw. Vor allem war er auch Mitglied des Beirates der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Saccardo hatte schon 1894 einen neuen Pilz auf dem Wiesenfuchschwanz ihm zu Ehren *Pestalozzina Soraueriana* benannt (s. Zeitschrift f. Pflanzenkr., Bd. 4, 1894. S. 213).

Sorauer war ein ausgezeichneter Lehrer, und viele hunderte von Schülern des Pomologischen Instituts zu Proskau verdanken seinen klaren Auseinandersetzungen einen tieferen Einblick in die Pflanzenkrankheiten. Ja man muß sagen: Er hat die Phytopathologie an den gärtnerischen und landwirtschaftlichen höheren Lehranstalten erst recht zur Geltung gebracht und gewissermaßen den ersten Lehrstuhl dafür geschaffen. Zwar wirkte lange vorher schon Julius Kühn in Halle; aber dieser hatte sein berühmtes Werk „Die Krankheiten der landw. Kulturpflanzen" bereits 1859 veröffentlicht und war in Halle, als Direktor des landw. Instituts der Universität, doch mehr mit Vorlesungen über Ackerbau und Viehzucht beschäftigt, wenngleich seine Forschungen über Pflanzenkrankheiten auch in Halle geradezu hervorragend waren.

Kaum ein Jahr war Sorauer in Proskau, da erschien 1874 sein „Handbuch der Pflanzenkrankheiten, für Landwirte, Gärtner und Forstleute", Berlin, Verlag von Wiegandt, Hempel und Parey (jetzt Paul Parey). — Das war ein Ereignis! Denn seit 1859 war außer der wenig verbreiteten Phytopathologie von Ernst Hallier (1868) kein zusammenfassendes Werk über Pflanzenkrankheiten erschienen. Und ein glücklicher Gedanke war es, außer anatomischen Abbildungen auch zum Teil farbige Habitusbilder der erkrankten Pflanzen zu geben, sodaß selbst der Laie darnach schon manche Pflanzenkrankheit erkennen konnte. Leider sind diese Tafeln in der 2. Auflage ohne Farben er-

schienen, was sehr zu bedauern ist. In der 3. Auflage sind alle Abbildungen im Text gegeben. — Die 2. Auflage erschien 1886. Der Stoff war seit 1874 so angewachsen, daß aus dem einen Bande zwei wurden, und die 3. Auflage 1908—1913 wurde sogar drei Bände stark. Bei dieser 3. Auflage hatte Sorauer in sehr richtiger Weise eine Arbeitsteilung durchgeführt. Er selbst behandelte im 1. Bande die nicht parasitären Krankheiten (Berlin, Paul Parey 1909. 899 S., 208 Abb.), G. Lindau im 2. Bande die pflanzlichen Parasiten, schon 1908 erschienen, (550 S., 62 Abb.) und L. Reh im 3. Bande die tierischen Feinde 1913 (774 S., 306 Abb.). Eine unendliche Fülle des Stoffes finden wir in den drei Bänden des Handbuches, die an Umfang unter sich freilich sehr ungleich sind. Den Löwenanteil hatte Sorauer selbst übernommen, lag ihm doch auch der allgemeine Teil am besten. Frostwirkungen, Gummose, Rauchschäden, Leuchtgaswirkungen waren ja seine Hauptforschungsgebiete, daneben gab sich ihm hier Gelegenheit, seine Theorie von der Prädisposition ausführlich zu erörtern. Wie es bei den Menschen und Tieren gilt, einen gesunden Körper zu schaffen und zu erhalten, da dieser schädlichen Einwirkungen weniger leicht erliegen wird, so hat auch Sorauer stets eine „rationelle Pflanzenhygiene" angestrebt. „Wir müssen in der Anzucht widerstandsfähiger Rassen unsere wesentliche Aufgabe sehen, wir müssen lernen, den Organismus vor Erkrankung von vornherein zu bewahren, und dürfen erst in zweiter Linie, notgedrungen, dazu schreiten, den bereits erkrankten Organismus zu heilen". So sagt er in der Vorrede der 3. Aufl des 1. Bandes. Sehr dankenswert ist in diesem Bande auch die so reiche Literaturangabe und ferner der 2. Abschnitt „Geschichtliches". Wir erhalten hier zum erstenmal eine Übersicht über die Geschichte der Pflanzenkrankheiten vom Altertum bis auf die Gegenwart. Kein Handbuch der Pflanzenkrankheiten in irgend einer Sprache hat es bis jetzt zu einem solchen Umfange gebracht, wie das Sorauer'sche, keines auch zu einer 3. Auflage!

Daß Sorauer ein so reiches Material zufloß, finden wir erklärlich, wenn wir bedenken, wie eng er mit der Praxis in Verbindung stand. Aber es trat noch ein anderer Umstand hinzu, der das Zufließen geradezu zu einem Zuströmen machte. Das war die Begründung der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" im Jahre 1891. Ein kühner Gedanke, trotz der vielen botanischen und biologischen Zeitschriften eine neue zu begründen; aber der Erfolg hat dem Herausgeber und dem Verleger Recht gegeben, und mit hoher Befriedigung konnten sie im Jahre 1915 auf das 25jährige Jubiläum der Zeitschrift, wenn auch des Krieges wegen mit geteilten Gefühlen, zurückblicken.

Wie Sorauer im 1. Heft des Jubelbandes darlegt, verdankt die Zeitschrift ihre Entstehung der „Internationalen phytopathologischen Kommission", die sich 1890 auf dem internationalen landwirtschaft-

lichen Kongreß in Wien gebildet hatte, und die Sorauer ermutigte, eine Zeitschrift zu begründen. Er hat am angeführten Orte auch kurz die Geschichte dieser Zeitschrift und vor allem die ihr vorschwebenden Ziele auseinandergesetzt; wir möchten die verehrten Leser darauf ausdrückliche hinweisen. Er legt dort das Hauptgewicht auf die Statistik und die Prädisposition. Unter Statistik versteht er nicht nur positive Zahlen über Krankheitsfälle, sondern jährliche Beobachtungen über die äußeren Umstände, Witterungserscheinungen usw., unter denen die Krankheiten in die Erscheinung treten. Die Lehre von der Prädisposition zieht sich wie ein roter Faden durch alle seine Arbeiten: „Es genügt nicht. daß ein Parasit vorhanden sei, sondern es muß auch eine besondere Empfänglichkeit der Wirtpflanze vorhanden sein, wenn der Parasit ernstlichen Schaden veranlassen soll", ganz wie bei Menschen und Tieren.

Sorauer's Neigung, der Praxis zu dienen, führte ihn 1890 auch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft näher, und rühmend hebt deren Vorstand in seinem Nachruf (Mitteilungen der D.L.G. 1916, S.29), hervor, daß S. zwei Jahrzehnte lang mit Frank zusammen die Seele des Sonderausschusses für Pflanzenschutz war, in dessen Schoß er das Entstehen der Biologischen Reichsanstalt mit vorbereiten half. Mit Frank und nach dessen Tode mit Rörig gab Sorauer auch im Auftrage der D.L.G. die so sehr geschätzte Schrift: „Pflanzenschutz. Anleitung für praktische Landwirte zur Erkennung und Bekämpfung der Beschädigungen der Kulturpflanzen" heraus. (1. Aufl. Berlin 1892, m. 140 Textabb. u. 5 farb. Taf. 6. Aufl. 1915, m. 107 Textabb. u. 9 farb. Taf.)

Außer höchst zahlreichen Abhandlungen in wissenschaftlichen und populären Zeitschriften, besonders in seiner Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, hat Sorauer noch verschiedene größere selbständige Werke herausgegeben, von denen wir nennen: Obstbaumkrankheiten, im Auftrage des Deutschen Pomologenvereines; Berlin 1879. — Schäden der einheimischen Kulturpflanzen; Berlin 1888. — Populäre Pflanzenphysiologie für Gärtner; Stuttgart 1891. — Schutz der Obstbäume: Stuttgart 1900. Vor allem aber ist auf seinen „Atlas der Pflanzenkrankheiten; Berlin 1887—1893" hinzuweisen, in dem auf 48 farbigen Folio-Tafeln die wichtigsten Krankheiten und Beschädigungen dargestellt sind. Viele Tafeln sind von seinen Schülern, vor allem vom jetzigen Obstplantagen-Besitzer Klitzing in Ludwigslust gezeichnet, während für die 3. Auflage des Handbuches viele Zeichnungen von Frl. H. Detmann und Frl. E. Lütke trefflich ausgeführt sind.

Vielfach wurde Sorauer auch mit Gutachten über Rauchschäden und dergl. betraut, und beantwortete überdies viele Anfragen in gärtnerischen Zeitschriften, namentlich in Möllers Deutscher Gärtnerzeitung. Aber nicht nur der deutschen Landwirtschaft, dem deutschen Obst- und Gartenbau wollte er dienen, er ging weiter, er strebte, wie schon

oben gesagt, eine internationale Verbindung der Pflanzenpathologen an, war zu dem Zweck auch Mitglied der internationalen landwirtschaftlichen Vereinigung zur Veranstaltung von Kongressen, und wurde Schriftführer der internationalen phytopathologischen Kommission, deren Programm im Bericht über den internationalen landw. Kongreß im Haag 1891 abgedruckt ist. Dabei legte er besonderen Wert auf die Statistik der Krankheiten, wie er eine solche schon in Deutschland mit Hilfe der D.L.G. angebahnt hatte. Die zahlreichen vom Sonderausschuß für Pflanzenschutz dieser Gesellschaft herausgegebenen Jahresberichte sind zu einem großen Teile von ihm unter Mitwirkung anderer Mitarbeiter zusammengestellt. Seiner Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten fügte er 1908 als Beigabe den „Internationalen phytopathologischen Dienst“ an. Ebenso wirkte er international durch seine Bearbeitung der Pflanzenkrankheiten in Just's Botanischem Jahresbericht. Bei der Begründung des internationalen landwirtschaftlichen Instituts in Rom wurde dann die internationale Pflanzenpathologie diesem Zentrum angeschlossen.

Wegen seiner anregenden Rednergabe wurde Sorauer öfter aufgefordert, in Vereinen Vorträge zu halten. Er tat das schon als Studierender, u. a. im Akklimatisationsverein zu Berlin, wie er auch damals schon schriftstellerisch tätig war. Auch über eine poetische Ader verfügte er, und sein Lied über die Kartoffelkrankheit: „Als Franz Drake kam aus Chile“ wurde seinerzeit auf Kommersen gern gesungen; es erschien im Proskauer Liederbuch, herausg. zur Feier des 25jährigen Bestehens der Akademie 1872 (Oppeln, A. Leisewitz'sche Buchh. 1872). Einige volkstümliche Aufsätze veröffentlichte er in früherer Zeit unter dem Pseudonym „Paulus Asper“, später hat er diesen Schriftstellernamen nicht mehr gebraucht.

In Dahme hatte sich Sorauer 1870 mit Fräulein Clara Schweitzer, Tochter des dortigen Arztes Dr. Schweitzer, vermählt. Aus dieser Ehe gingen ein Sohn und zwei Töchter hervor, von denen eine schon verstorben, die andere verwitwet ist. Nach dem im Jahre 1883 erfolgten Tode seiner Gattin fand er 1885 in der Schwester der Verstorbenen, Fräulein Rosa Schweitzer, eine zweite Gemahlin, die ihn nun überlebt und ihm bis an sein Ende eine treue Gefährtin und Stütze war. Von 7 Enkelkindern sind die beiden ältesten Enkelsöhne, die sich 1914 sofort als Freiwillige meldeten, als Kriegsgefangene in Frankreich. In den letzten Jahren lebte Sorauer sehr zurückgezogen, nur seiner schriftstellerischen und lehrenden Tätigkeit sich hingebend. Noch in den letzten Wochen seines Lebens wollte er nicht von seiner Arbeit für die Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten ablassen. Eine Arterienverkalkung und eine sehr schmerzhafte Krankheit, der sog. Altersbrand, machten seinem

Leben ein Ende. Einfach wie er gelebt, wollte er auch seine Totenfeier sehen. Er wollte eingeäschert werden, und er — der große Blumenfreund — hatte sich Blumen an seinem Sarge verbeten; nur die Familie durfte Kränze niederlegen. Eine überaus zahlreiche Trauerversammlung erfüllte die Halle des städtischen Krematoriums in der Gerichtsstraße zu Berlin am 12. Januar. Nach einem Chorgesang widmete Prof Dr. Jannasch, der fast 50 Jahre mit dem Verstorbenen befreundet war. ihm warme Worte des Dankes und der Erinnerung. Dann versank nach nochmaligem Gesang unter Harmoniumklängen der Sarg in die Tiefe und ward den Flammen übergeben. Was an ihm sterblich war, ist dahingegangen. Die Flammen sind erloschen. Nimmer aber wird das Gedächnis an ihn erlöschen, nimmer der Dank für all das, was er, der rastlos Strebende, für die Erforschung der Pflanzenkrankheiten getan.

Sein Andenken bleibe in Segen!

Die nachstehende Übersicht der zahlreichen Veröffentlichungen Sorauers, in die wir (Wittmack u. Red.) alles irgend Wichtige aufgenommen zu haben glauben, und die so recht seine außergewöhnliche Arbeitsfreudigkeit bekundet, verdanken wir zum größten Teile Frl. Elsbeth Lütke und Frl. Helene Detmann, die dem Verstorbenen treue Mitarbeiterinnen waren. Beiden Damen sei für all ihre Mühe und Sorgfalt der herzlichste Dank ausgesprochen!

Schriftenverzeichnis.

1865.

Einrichtung der Baumschule. Landw. Anzeiger, Beibl. d. Bank- und Handelsztg. Berlin. Mai.

Obstbau für Gutsbesitzer. Das. Juni.

Über die Spaltöffnungen der Liliaceen. Karsten's Botanische Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der landwirtschaftlichen Lehranstalt in Berlin. Heft 1, S. 1—20. Mit 1 Taf.

Beitrag zur Kenntnis der Mohrrübe. (Mit Froehde). Das. S. 34—49. Mit 2 Taf.

Berliner Kulturen. Regels Gartenflora. Bd. 14. S. 200—202, 295—298, 328—331.

1866.

Zur Gemüse-Kultur. Landw. Anzeiger. August.

Versuche zur Ergründung der Kartoffelkrankheit. Das. September.

Benutzung des Pferdedüngers als Wärmequelle. Das. Dezember.

Über die Spaltöffnungen der Amaryllidaceen und Liliaceen. Karsten's Bot. Unters. Bd. 1, S. 257—277.

Die nächste Aufgabe der Akklimatisation. Zeitschr. f. Akklimatisation, Berlin.

Berliner Kulturen. Forts. Regels Gartenflora. Bd. 15. S. 105—110, 164—168.

Geschichtliche Notiz über die Entwicklung der Gärtnereien in Berlin und Potsdam. Das. Bd. 15. S. 294—299, 326—334. Schluß in Bd. 16. S. 139—151.

1867.

Die Wiese und ihre Gräser. Landw. Anzeiger.

Beiträge zum Anbau von weniger allgemein verbreiteten Nutzpflanzen. Das.

Versuche betreffend die Keimfähigkeit des Weizens beim Dreschen und Beizen. Landw. Annalen des Mecklenb. patriot. Ver. Nr. 34.
Die in der Umgegend Berlins im Freien aushaltenden Nadelhölzer. Zeitschr. f. Akklimatisation, Berlin. S. 41—109.
Berliner Kulturen: Spargelzucht. Regels Gartenflora. Bd. 16. S. 298.
Hochstämmige Stachelbeeren in Töpfen. Das. S. 304.

1868.

Beiträge zur Keimungsgeschichte der Kartoffelknolle. Dissertation. Berlin. — Annalen d. Landw. Bd. 52. S. 156—181.

1869.

Die Kgl. Veterinär- und Ackerbau-Hochschule zu Kopenhagen. Krockers Landw. Zentralbl. 17. Jahrg. Bd. 2. S. 13—23.
Die Algen. Illustr. deutsche Monatshefte.
Über Gelbwerden der Roggensaat. Nordd. Allg. Ztg. Nr. 292.

1870.

Das Gras. Krockers Landw. Zentralbl. 18. Jahrg. I, S. 14—25.
Über Brand und Mutterkorn. Vortrag. Nordd. Landw. Ztg., Februar. Nachr. aus d. Klub der Landwirte, Berlin. März.

1871.

Mikroskopisches Kennzeichen zur Beurteilung des Stärkemehlgehaltes einer Kartoffelvarietät. Annalen d. Landw. in den preuß. Staaten. Wochenblatt Nr. 8, S. 65 f.

1872.

Schälwunden und Ringelschnitt. Annalen d. Landwirtsch. in den preuß. Staaten. Wochenbl. — Wochenschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues i. d. preuß. Staaten. S. 241—243.
Einige Beobachtungen über Gummibildung. Landw. Vers.-St. Bd. 15. S. 454—465.
Ringelungsversuch an Kirschen. Bot. Ztg. Bd. 30. S. 748 f.

1873.

Einfluß der Wasserzufuhr auf die Ausbildung der Gerstenpflanze. Bot. Zeitg. Bd. 31. S. 145—159.

1874.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin.
Über einige Krankheiten der Obstbäume. Deutscher Gartenkalender. 1. Jahrg.
Die Milbensucht der Birnblätter. Bot. Zeitg. Bd. 32. S. 244—246.
Die Entstehung der Rostflecken auf den Früchten des Kernobstes. Tagbl. d. 47. Vers. D. Naturf. und Ärzte. Breslau. S. 84. — Bot. Zeitg. Bd. 35. S. 50—52.
Fremde und eigene neuere Beobachtungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Krockers Landw. Zentralbl. 22. Jahrg. S. 529—544.

1875.

Fremde und eigene neuere Beobachtungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Das. 23. Jahrg. S. 17—32, 95—101.
Fremde und eigene Beobachtungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten aus dem Jahre 1874. Das. S. 597—608.
Vorläufige Notiz über Veredlung. Bot. Zeitg. Bd. 33. S. 201—206.
Die Entstehung der Rostflecken auf Äpfeln und Birnen. Monatsschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues. Berlin. 18. Jahrg. S. 5—15. Mit 1 Taf.
Das Opium. Berliner Blätter f. Gärtnerei u. Landw. S. 5, 17, 27.

1876.

Fremde und eigene Beobachtungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten aus dem Jahre 1874. Krockers Landw. Zentralb. 24. Jahrg. S. 20—32, 97—112, 177—191.

Nicht keimende Weizensaat. Wiener Landw. Ztg. Nr. 48.

Über den Krebs der Apfelbäume. Tagbl. d. 49. Vers. D. Naturf. und Ärzte. Hamburg. — Bot. Zeitg. Bd. 35. S. 24—29. — Pomolog. Monatsh. Bd. 2. S. 458.

Das Verschimmeln der Speisezwiebeln. Österr. Landw. Wochenbl. S. 147.

Arbeiten der pflanzenphysiologischen Versuchsstation am kgl. pomologischen Institut zu Proskau. 1. Heft.

1877.

Degenerieren unsere Kulturpflanzen? Österr. Landw. Wochenbl. Nr. 27, 29, 30, 31.

Die Fadenkrankheit der Kartoffeln. Der Landwirt. Nr. 86.

Studien über die Ernährung der Obstbäume. Monatsschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues. Berlin. 20. Jahrg. S. 58—64.

Fremde und eigene Beobachtungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten im Jahre 1875. Landw. Jahrb. Bd. 6. Suppl.-Heft II, S. 159—215.

Die Krankheiten der Hopfenpflanze. Festschr. d. internat. Hopfenausstellung Nürnberg. S. 51.

Welches ist die beste Einrichtung der gärtnerischen Versuchsstationen? Monatsschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues. Berlin. 20. Jahrg. S. 502. (Auszug aus einem Manuskript, das auf der intern. Gartenbauausstellung in Amsterdam mit der goldenen Medaille gekrönt worden war).

1878.

Einfluß der Luftfeuchtigkeit. Bot. Zeitg. Bd. 36. S. 1—13, 17—25.

Drei unangenehme Gäste. Allg. Brauer- und Hopfenztg. August und September.

Die Fleckenkrankheit oder Blattbräune der Birnen. Monatsschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues. Berlin. 21. Jahrg. S. 32—41.

Die Versuchsstationen für Gartenbau. Landw. Vers.-Stat. Bd. 21. S. 205—210.

Untersuchungen über die Ringelkrankheit und den Rußtau der Hyazinthen. Berlin u. Leipzig.

1879.

Die Obstbaumkrankheiten. Berlin.

Glasigwerden der Äpfel. Deutsche Garten- und Obstbauztg. S. 3.

Einige Versuche über die beste Aufbewahrung des Winterobstes. Das. Oktober.

Die Knollenmaser der Kernobstbäume. Landw. Vers.-Stat. Bd. 23. S. 173—189. Mit 1 Taf.

Die Fleckenkrankheit oder Blattbräune der Birnen. Pomol. Monatsh. Bd. 5.

1880.

Landwirtschaft und Gartenbau. Wiener Landw. Ztg. Februar.

Düngungsversuche bei Obstbäumen. Monatsschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaues. Berlin. 23. Jahrg. S. 355, 392.

Wie erklärt sich die größere Empfänglichkeit der Fruchtzweige für Frostbeschädigung gegenüber den Holzzweigen? Deutsche Gärtner-Zeitung. 4. Jahrg. S. 57.

Die „Wassersucht“ bei Ribes aureum. Pomolog. Monatsh. Bd. 6. S. 276. — Deutsche Gärtnerztg. S. 218.

Über das Verbrennen der Pflanzen in nassem Boden. Wiener Landw. Ztg. Nr. 42.

Studien über das Wasserbedürfnis der Hopfenpflanze. Allg. Brauer- und Hopfen-Zeitung Nr. 18—21.

Studien über das Wachstum der Hopfenpflanze. Das. Nr. 94, 95.

Beitrag zur Kenntnis der Zweige unserer Obstbäume. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 3. S. 161—174.
Studien über Verdunstung. Das. S. 315—490.
Mitteilungen über den mikroskopischen Befund von Lupinenstroh und von Früchten, durch welche Lupinenvergiftung in Slavenzitz herbeigeführt worden ist. Landw. Jahrb. Bd. 9. S. 34 f.

1881.

Der weiße Rotz der Hyazinthenzwiebeln. Deutscher Garten. S. 193—204.
Über den Krebs der Obstbäume. Jahresb. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. S. 295.

1882.

Die Obstbaumkrankheiten. (Thaer-Bibliotheks-Ausgabe). Berlin.
Hagelschlag am Getreidehalm. Österr. Landw. Wochenbl. Nr. 1.
Die Wollstreifen im Apfelkernhaus. Das. Nr. 45.
Über Frostbeschädigungen. Wittmacks Gartenztg. Bd. 1. S. 391—409. Mit 2 Taf.
Zur Klärung der Frage über die Ringelkrankheit der Hyazinthen. Wiener ill. Gartenzeitung. S. 177—179.
Studien über das Wasserbedürfnis unserer Getreidearten. Allg. Brauer- und Hopfenztg. Nr. 15, 17, 19.

1883.

Über Frostbeschädigungen. Vereinsbl. f. d. Mitgl. d. Deutschen Pomologenvereins. Nr. 1.
Über den Veredlungsprozeß bei den Pflanzen. Wiener Landw. Zeitg. Nr. 2—4.
Nachtrag zu den Studien über Verdunstung. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 6. S. 79—96.
Gibt es eine Prädisposition der Pflanzen für gewisse Krankheiten? Landw. Vers.-Stat. Bd. 25. S. 327—372.
Ausgewählte Kapitel aus der Pflanzenphysiologie in ihrer Anwendung auf den Gartenbau. Deutsche Gärtner-Zeitung. Bd. 6. S. 39. Bd. 7. S. 51.

1884.

Die Rotzkrankheit (Bacteriosis) der Pflanzen. Allg. Brauer- und Hopfenztg. Nr. 12. ff.
Wirkungen künstlicher Fröste. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 2. S. XXII—XXV. — Tagebl. d. 57. Vers. deutscher Naturf. und Ärzte in Magdeburg. S. 165. — Bot. Zentralbl. Bd. 20. S. 60—62.
Des Blattes Arbeit. Vortrag. Oberschles. Gartenbauver. Oppeln. 16. März.
Maßregeln zur Feststellung der gegen Krankheiten widerstandsfähigsten Varietäten unserer Kulturpflanzen. Wittmacks Gartenztg. Bd. 3. S. 333. — Forsch. a. d. Gebiet d. Agrikulturphysik. Bd. 7. S. 467 f.
Die Wirkungen künstlicher und natürlicher Spätfröste. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 7. S. 416—437.

1885.

Ein Beitrag zur Erklärung der Gelblaubigkeit (Icterus) der Birnen. Hamburger Garten- u. Blumenztg. Bd. 41. S. 1—4. — Pomol. Monatsh. Bd. 11. S. 88.
Der Wurzelkropf bei Kernobstbäumen. Österr. Landw. Wochenbl. Nr. 26. — Hamburger Garten- und Blumenztg. Bd. 41. S. 420—425.
Spätfröste. Gartenflora. Bd. 34. S. 189.
Das Biegen der Zweige als Mittel zur Erhöhung der Fruchtbarkeit der Obstbäume. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 8. S. 235—243. Mit 1 Taf.
Über die Stecklingsvermehrung der Pflanzen. Das. S. 244—264. Mit 2 Taf.

1886.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl. 2 Bde. Berlin.
Über Gelbfleckigkeit. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 9. S. 387—396.
Abnorme Blütenfüllung. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 4. S. LXXV—LXXVII.
Die Wurmkrankheit beim Veilchen und bei Eucharis. Deutsche Gartenztg. 1. Jahrg. S. 533—535.

1887.

Das Fleckigwerden bei Cattleya. Hamburger Garten- u. Blumenztg. Bd. 43. S. 1 f.
Über Krebs und Brand der Obstbäume. Prakt. Ratg. f. Obst- u. Gartenbau. Nr. 10.
Zusammenstellung der neueren Arbeiten über die Wurzelknöllchen und deren als Bakterien angesprochene Inhaltskörperchen. Bot. Zentralb. Bd. 31. S. 308 bis 314, 343—345.

1888.

Die Schäden der einheimischen Kulturpflanzen durch tierische und pflanzliche Schmarotzer und andere Einflüsse. Berlin.
Zur Charakteristik der Albicatio. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 10. S. 389—394.
Über Mißernten bei Hafer. Österr. Landw. Wochenbl. Nr. 2 und 3.
Über Stengelfäule der Kartoffeln. Das. Nr. 33.
Über das Abwerfen der Blätter. Hamburger Garten- u. Blumenztg. Bd. 44. S. 1—4.
Die Theorie des Gießens. Möllers Deutsche Gärtnerztg. 3. Jahrg. S. 218—220.

1889.

Der Mehltau der Apfelbäume. Hedwigia. Bd. 28. S. 8—12.
Über Kolonialgärtner und Kolonialstationen. Export. Nr. 12.
Die Lohkrankheit an Kirschen. Bot. Zeitg. Bd. 47. S. 181—186.
Die Lohkrankheit der Kirschbäume. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 12. S. 109—118. Mit 2 Taf.

1890.

Der Rosenrindenkrebs. Prakt. Ratg. f. Obst- und Gartenbau. Nr. 1.
Über die Knotensucht des Gummibaumes. Das. Nr. 4.
Yucca bei zu feuchtem Standort. Das. Nr. 10.
Weitere Beobachtungen über Gelbfleckigkeit. Forsch. a. d. Geb. d. Agrikulturphysik. Bd. 13. S. 90—113. Mit 2 Taf.
Die symptomatische Bedeutung der Intumescenzen. Bot. Zeitg. Bd. 48. S. 241—252.
Der Grind der Apfelbäume. Österr. Landw. Wochenbl. S. 121.

1891.

Populäre Pflanzenphysiologie für Gärtner. Stuttgart.
Der internationale Ackerbau-Kongreß im Haag. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 1. S. 65.
Die niederländische Sektion der internat. phytopathologischen Kommission. Das. S. 65—70.
Der Antrag Schultz-Lupitz im preußischen Abgeordnetenhause, betreffend die Errichtung einer Versuchsanstalt für Pflanzenschutz. Das. S. 54—62.
Krebs an Ribes nigrum. Das. S. 77—85. Mit 1 Taf. — Pomol. Monatsh. Bd. 17. S. 135.
Über Frostschorf an Apfel- und Birnenstämmen. Das. S. 137—145.
Errichtung einer phytopathologischen Versuchsstation in Rumänien. Das. S. 257.
Kurze Mitteilungen. Das. S. 181, 183, 186, 367.

1892.

Pflanzenschutz. Sammlung von Anleitungen der D.L.G. Berlin. (Mit A. B. Frank).
Protection des animaux utiles; destruction des animaux et cryptogames nuisibles.

Mesures de législation internationale à prendre pour atteindre ces buts. Rapport. Congrès International d'Agriculture à La Haye en 1891.

Fragen über das Auftreten des Getreiderostes im Jahre 1891 innerhalb des Deutschen Reiches. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 2. S. 65 f.

Nachweis der Verweichlichung der Zweige unserer Obstbäume durch die Kultur. Das. S. 66—70, 142—148. Mit 2 Taf. — Pomol. Monatsh. Bd. 18. S. 173.

Beteiligung der Vereinigten Staaten an den seitens der (intern. phytopath.) Kommission eingeleiteten Erhebungen über die Getreideroste. Das. S. 129 f.

Die Bestrebungen der D.L.G. auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Das. S. 182 bis 190.

Die seitens der D.L.G. angestellten Erhebungen über das Auftreten des Getreiderostes und anderer Krankheiten im Jahre 1891. Das. S. 212—225.

Ergebnisse der seitens der D.L.G. eingeleiteten statistischen Erhebungen über die Beschädigung des Getreides durch die Rostkrankheiten im Jahre 1891. Jahrb. d. D.L.G. Bd. 7.

1893.

Atlas der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1886—1893. 48 Taf. m. Text.

Resultat der Bestrebungen zur Bekämpfung des Getreiderostes. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 3. S. 1 f.

Einige Beobachtungen bei der Anwendung von Kupfermitteln gegen die Kartoffelkrankheit. Das. S. 32—36.

Welche Werte hat Preußen im Jahre 1891 durch die Getreideroste verloren? Das. S. 185—190. — Export. Nr. 8.

Die Bekämpfung der Zwergcicade. Das. S. 205—208.

Populäre Anleitung für den Landwirt zur Unterscheidung der im Getreide vorkommenden Stein- und Staubbrandarten. Das. S. 271—277. Mit 1 Taf.

Die offiziellen englischen phytopathologischen Berichte. Das. S. 257.

Die Bewegung auf phytopathologischem Gebiete in der Schweiz. Das. S. 321.

Über die Wirksamkeit des Wegfangens der Zwergcicade mit Schmetterlingsnetzen. Das. S. 366.

1894.

Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1893. Arbeiten der D.L.G. Heft 5. (Mit Frank).

Eine mit der „Sereh" des Zuckerrohres verwandte Krankheitserscheinung der Zuckerrüben. Export. Nr. 30.

Die bakteriose Gummosis der Zuckerrüben. Blätter f. Zuckerrübenbau. 1. Jahrg. S. 9—17.

Institut für Pflanzenphysiologie und Pflanzenschutz. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 4. S. 65 f.

Das Verhalten des Getreiderostes in trockenen und nassen Jahren. Das. S. 121—124.

Schwarze Trockenfäule der Kartoffeln. Das. S. 126—128.

Erkrankung von Cattleya. Das. S. 128.

Die Kgl. Belgische botanische Gesellschaft. Das. S. 193.

Pestalozzina Soraueriana Sacc., ein neuer Schädling des Wiesenfuchsschwanzes. Das. S. 213—215.

Ein Versuch mit Botrytis tenella behufs Vernichtung der Engerlinge. Das. S. 267 bis 271.

Die Untersuchungen von Edward Janczewski über Cladosporium herbarum. Das. S. 325—333. Mit 1 Taf.

Ein neues Hemmnis bei der Cyclamenkultur. Zeitschr. f. Gartenbau und Gartenkunst. Bd. 12. S. 349 f.

Warnung betreffend den diesjährigen Ankauf von römischen Hyazinthen. Das. S. 295.
Erkrankung von Chrysanthemun (Pyrethrum) frutescens. Gartenflora. Bd. 43. S. 387 f.

1895.

Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1894. Arbeiten der D.L.G. Heft 8. Berlin. (Mit Frank).
Über die Wurzelbräune der Cyclamen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 5. S. 18 bis 20.
Ein Pilzbrand bei Ulmus Pitteursii. Das. S. 143—149. Mit 1 Taf.
Einige Notizen über die in den letzten Jahren in Deutschland aufgetretenen Krankheitserscheinungen. Das. Bd. 4. S. 333—344. Bd. 5. S. 97—105, 204—211.
Die Vogelschutzfrage. Das. S. 54—58, 244—249.
Die fortschreitende Erkrankung der Primula sinensis fl. pl. Prakt. Ratg. im Obst- und Gartenbau. 10. Jahrg. Nr. 41.
Zur Beachtung für Rübenzüchter. Der Landwirt. 31. Jahrg. Nr. 81.
Einige Bemerkungen zu den von Herrn Prof. Magnus gegebenen Mitteilungen über eine Epheukrankheit. Gartenflora. Bd. 44. S. 186—188.
Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pilzinfektion bei Zuckerrüben. Blätter f. Zuckerrübenbau. Bd. 2. S. 289—300.
Eigentümliche Krankheitserscheinungen an Apfelbäumen. Österr. Landw. Wochenblatt. Bd. 21. Nr. 31.
Ein Versuch über die Erblichkeit der schwarzen Trockenfäule bei Kartoffeln. Deutsche Landw. Ztg. 39. Jahrg. Nr. 10.
Über bacteriose Gummosis der Rüben. Österr. Zeitschr. f. Zuckerindustrie. Bd. 24. S. 386.

1896.

Pflanzenschutz. Im Auftrage der D.L.G. bearbeitet. 2. Aufl. Berlin. (Mit Frank).
Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1895. Arbeiten der D.L.G. Heft 19. Berlin. (Mit Frank).
Auftreten einer dem amerikanischen „Early blight" entsprechenden Krankheit an den deutschen Kartoffeln. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 6. S. 1—9. Mit 1 Taf.
Bericht über eine mit Unterstützung des kgl. preuß. landw. Ministeriums unternommene Umfrage betreffs der i. J. 1894 durch Krankheiten und Feinde in Preußen verursachten Erntebeschädigungen. Das. S. 85—89, 210—225, 277—285, 338—342.
Kurze Mitteilungen. Das. S. 55. 57, 58, 114, 120, 184, 185, 191, 238, 239, 312, 314, 361.
Ruß und Rußtaupilze. Prakt. Ratg. im Obst- und Gartenbau. Nr. 44.
Zur Erwägung bei Straßenanpflanzungen. Zeitschr. f. Gartenbau und Gartenkunst. 14. Jahrg. Nr. 16. S. 124—126.

1897.

Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1896. Arbeiten der D.L.G. Heft 26. Berlin. (Mit Frank).
Die Beschädigungen der Vegetation durch Asphaltdämpfe. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 7. S. 10—20, 84—89. Mit 1 Taf.
Feldversuche mit Rüben, welche an der bakteriosen Gummosis leiden. Das. S. 77—80. Mit 1 Taf.
Zur Frage der Prädisposition. Das. S. 193—196.
Der Einfluß einseitiger Stickstoffdüngung. Das. S. 287—290.

Kurze Mitteilungen. Das. S. 59, 122, 124, 254, 255.
Bewässerungsanlagen als Mittel zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Feinde. Das. S. 47—50.
Die Verlegung der Kgl. Gärtner-Lehranstalt zu Wildpark und ihre Neueinrichtungen. Möllers Deutsche Gärtner-Zeitg. 12. Jahrg. Nr. 34.
Schaden Asphaltdämpfe den Berliner Gärten? Gartenflora. Bd. 46. S. 317—320.
Über die jetzige Monilia-Epidemie der Kirschbäume. Prakt. Ratg. im Obst- und Gartenbau. Nr. 30.
Krankheiten bei Cyclamen. Zeitschr. f. Gartenbau und Gartenkunst. 15. Jahrg. Nr. 25, 26.
Über das Absterben vom Ailanthus glandulosa in öffentlichen Anlagen. Das. S. 50.
Eine eigentümliche Krankheitserscheinung bei Kakteen. Monatsh. f. Kakteenkunde. Bd. 7. S. 1—4.

1898.

Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1897. Arbeiten der D.L.G. Heft 29. Berlin. (Mit Frank).
Die diesjährige Gladiolenkrankheit. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 8. S. 203—209.
Die Petalozzia-Krankheit der Lupinen. Das. S. 266—270. Mit 1 Taf. (Mit F. Wagner).
Einige Betrachtungen über die San José-Schildlaus und das Einfuhrverbot. Das. S. 46—52, 104—113.
In Deutschland beobachtete Krankheitsfälle. Das. S. 214—228, 283—295.
Warnung für Chrysanthemum-Züchter. Das. S. 319 f.
Über die Rotfärbung von Spaltöffnungen bei Picea. Notizbl. d. Bot. Gartens Berlin. Nr. 16.
Antwort auf Frank's Artikel: „Eine neue Kartoffelkrankheit?“ Zentralbl. f. Bakteriologie. II. Abt. Bd. 4. S. 236—242.
Ein Feldversuch betreffs Ausbreitung des Kartoffelschorfes. Zeitschr. d. Landw.-Kammer d. Prov. Schlesien. 2. Jahrg. Nr. 21.
Zur Frage der Versuchsstation für Tropenkulturen. Tropenpflanzer. Bd. 2. S. 209—211.
Die Pflanzeneinfuhrverbote vom phytopathologischen Standpunkte betrachtet. Verh. d. 15. Skand. Naturf.-Vers. Stockholm.
Über einige Krankheitserscheinungen bei unsern Marktpflanzen. Vortrag. Sitzungsb. u. Abhandl. d. Ges. Flora zu Dresden. Jahrg. 1897/98.

1899.

8. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenkrankheiten 1898. Arbeiten d. D.L.G. Heft 38. Berlin. (Mit Frank).
Kernfäule und Schwarzwerden des Meerrettichs. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 9. S. 132—137. Mit 1 Taf.
Erkrankungsfälle durch Monilia. Das. S. 225—235. Mit 1 Taf.
Der Vermehrungspilz. Das. S. 321—328. Mit 1 Taf.
Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen. Bot. Zentralbl. Bd. 80. S. 50 bis 56, 106—116, 156—168, 205—216, 251—262. (Mit E. Ramann).
Zur Monilia-Krankheit. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 17. S. 186—189.
Über Intumescenzen. Das. S. 456—460.
Die Kunst des Gießens. Vortrag. Sitzungsb. u. Abhandl. d. Ges. Flora zu Dresden. Jahrg. 1898/99. S. 75—84.
Die Krankheit der Rose „La France“. Deutsche Gärtner-Zeitg. 14. Jahrg. S. 99.
Einfluß der Düngung auf krankes Saatgut (Kartoffeln). Zeitschr. d. Landw.-Kammer f. d. Prov. Schlesien. Bd. 3. S. 933.

Über fäulnisbegünstigende Wirkung des Chilisalpeters bei Saatkartoffeln. Das.
Die Fortpflanzung des Kartoffelschorfes im Boden. Das. Bd. 2. Nr. 21 und Bd. 3.
Die diesjährige Fäulnis der Erdbeeren. Prakt. Ratg. im Obst- und Gartenbau. 14. Jahrg. Nr. 29.
Die Lohkrankheit der Bäume. Gartenkunst. Bd. 1. S. 12 u. 30.

1900.

Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten. Stuttgart.
9. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1899. Arbeiten der D.L.G. Heft 50. Berlin. (Mit Frank).
Erkrankung der Schneeglöckchen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 10. S. 125 f.
Erkrankungsfälle durch Monilia. Forts. Das. S. 148—154, 274—284.
Die Kahlährigkeit, eine neue Roggenkrankheit. Das. S. 248—250.
Annales de l'Institut Ampélologique Royal Hongrois. Das. S. 316—319.
Die Prädisposition für parasitäre Krankheiten. Das. S. 353—361.
Die Empfänglichkeit der Pflanzen für Schmarotzerkrankheiten. Vortrag. Mitt. d. D.L.G. 15. Jahrg. S. 185—188.
Das massenhafte Absterben der Süßkirschen am Rhein. Naturw. Wochenschr. Bd. 15. Nr. 12.
Das Kirschbaumsterben am Rhein. Deutsche Landw. Presse. S. 201.
Baumkrebs und Tierkrebs. Erfurter Führer im Gartenbau. 1. Jahrg. Nr. 3.
Welche Maßnahmen sind insbesondere in organisatorischer Beziehung bisher von den verschiedenen europäischen Staaten eingeleitet worden, um die Erforschung der in wirtschaftlicher Hinsicht bedeutsamen Pflanzenkrankheiten zu befördern usw. Internationaler land- und forstw. Kongreß zu Wien. Heft 56.

1901.

10. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1900. Arbeiten der D.L.G. Heft 60. Berlin. (Mit Hollrung).
Die Frostschäden an den Wintersaaten des Jahres 1901. Arbeiten der D.L.G. Heft 62. Berlin.
Ein neuer Feind der Kaffeepflanzungen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 11. S. 182 f.
Betreffs der Prädisposition der Nährpflanzen. Das. S. 188 f.
Der Schneeschimmel. Das. S. 217—228.
Über den Schneeschimmel. Mitt. d. D.L.G. S. 93—95.
Auftreten des Schneeschimmels. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 43. Jahrg. S. VIII.
Intumescenzen an Blüten. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 19. S. 115—118.
Die Älchenkrankheit bei Chrysanthemum indicum. Gartenflora. 50. Jahrg. S. 35 f.
Der Schorf der Maiblumen. Das. S. 172—174.
Die Theorie der Stecklingsvermehrung. Vortrag. Sitzungsb. u. Abhandl. d. Ges. Flora zu Dresden. 1900/01. S. 47—52. Mit 1 Taf.
Der Blasenrost der Weymouthskiefer. Die Gartenwelt. 6. Jahrg. Nr. 6.
Die Bedeutung der Pflanzenwelt für die Hygiene der großen Stadt. Blätter für Handel usw. Beibl. d. Magdeburgischen Zeitg. Nr. 33.

1902.

11. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1901. Arbeiten der D.L.G. Heft 71. Berlin. (Mit Hollrung).
Frostblasen an Blättern. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 12. S. 44—47. Mit 1 Taf.
Zur Wurmkrankheit der Begonien. Das. S. 189—191.

Die Methoden zur Bestimmung der Winterfestigkeit der Getreidesorten. Mitt. d. D.L.G. S. 65—67.

Warnung vor der Monilia der Obstbäume. Das. S. 200. — Gartenflora. 51. Jahrg. S. 418.

Aphelenchus olesistus, ein Schädiger der Begonie Gloire de Lorraine. Deutsche Gärtner-Zeitg. 17. Jahrg. S. 95.

Der Schneeschimmel. Aus der Humboldt-Akademie. S. 43—49.

1903.

Pflanzenschutz. Im Auftrage der D.L.G. bearbeitet. 3. Aufl. Berlin. (Mit G. Rörig).

12. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1902. Arbeiten der D.L.G. Heft 82. Berlin. (Mit Hollrung).

Eigenartige Erkrankung von Rosa canina. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 13. S. 126—128.

Kammartige Kastanienblätter. Das. S. 214—216. Mit 1 Taf.

Das Umfallen der Tulpen. Das. S. 265—267.

Zur anatomischen Analyse rauchbeschädigter Pflanzen. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 21. S. 526—535.

Über Frostbeschädigungen am Getreide und damit in Verbindung stehende Pilzkrankheiten. Landw. Jahrb. Bd. 32. S. 1—60. Mit 4 Taf.

Aus der Grenzregion zwischen Tier und Pflanze. Vortrag. Sitzungsb. u. Abhandl. d. Ges. Flora zu Dresden. Jahrg. 1902/03. S. 93—99.

1904.

13. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1903. Arbeiten der D.L.G. Heft 94. Berlin. (Mit Reh).

Erkrankung der Phalaenopsis amabilis. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 14. S. 263—266.

Neuere Beobachtungen bei den Krankheiten der Kulturpflanzen. 5. Lehrgang zu Eisenach. Arbeiten der D.L.G. Heft 98. S. 147.

Frostwirkungen bei unseren Kulturpflanzen. Vortrag. Nachr. a. d. Klub der Landwirte. Berlin. Nr. 484/5.

1905.

14. Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1904. Arbeiten der D.L.G. Heft 107. Berlin. (Mit Reh).

Die Entwicklung und die Ziele des Pflanzenschutzes. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 15. S. 122—126.

Die Kahlährigkeit des Roggens. Das. S. 347—354.

1906.

Erkrankung von Cereus nycticalus. Das. S. 5—10. Mit 1 Taf.

Experimentelle Studien über die mechanischen Wirkungen des Frostes bei Obst- und Waldbäumen. Landw. Jahrb. Bd. 35. S. 469—526. Mit 5 Taf.

Die mechanischen Wirkungen des Frostes. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 24. S. 43—54. Mit 1 Taf.

1907.

Pflanzenschutz. Im Auftrage der D.L.G. bearbeitet. 4. Aufl. Berlin. (Mit Rörig).

Der Rosenkrebs. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 17. S. 22—32. Mit 2 Taf.

Blitzspuren und Frostspuren. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 25. S. 157—164.

1908.

Unsere Aufgabe. Internationaler phytopathologischer Dienst. (Beilage zur Zeitschrift f. Pflanzenkrankh.) Jahrg. 1. S. 1—8.

Die angebliche Kartoffelepidemie, genannt die „Blattrollkrankheit". Das. S. 34—59.
Ein interessanter Fall von Ammoniakvergiftung. Das. S. 61 f.
Beitrag zur neuesten Kartoffelepidemie, genannt die Blattrollkrankheit. Monatshefte f. Landw. Bd. 1. S. 241—245.
Beitrag zur anatomischen Analyse rauchbeschädigter Pflanzen. II. Landw. Jahrb. Bd. 37. S. 673—710. Mit 3 Taf.

1909.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. Bd. I: Die nichtparasitären Krankheiten. Berlin.
Vorarbeiten für eine internationale Statistik der Getreideroste. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 19. S. 193—286.
Über Intumescenzen. Aus der Natur. Bd. 5. S. 198.
Ein Wink für Topfpflanzenzüchter. Gartenflora. 58. Jahrg. S. 163.

1910.

Pflanzenschutz. Im Auftrage der D.L.G. bearbeitet. 5. Aufl. Berlin. (Mit Rörig).
Untersuchungen über Gummifluß und Frostwirkungen bei Kirschbäumen. Landw. Jahrb. Bd. 39. S. 259—298. Mit 5 Taf.
Einige Betrachtungen über den amerikanischen Stachelbeermehltau und die Einfuhrverbote. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 20. S. 308—315.
Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1906. Mitt. der D.L.G. Stück 10.
Die Arbeit der Bakterien. Vortrag geh. im wissensch. Zentralver.
Der Gummifluß bei den Steinobstgehölzen. Aus der Natur. Bd. 6. S. 193.

1911.

Die mikroskopische Analyse rauchbeschädigter Pflanzen. Sammlung von Abhandl. über Abgase und Rauchschäden. Heft 7. Berlin.
Untersuchungen über Gummifluß und Frostwirkungen bei Kirschbäumen. II.: Disposition zu Gummosis und Frostbeschädigungen. Landw. Jahrb. Bd. 40. S. 131—162. Mit 2 Taf.
Tumor an Apfelbäumen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. S. 27—36. Mit 2 Taf.
Bittere Pflaumen. Das. S. 145 f.
Intumescenz und Aurigo bei Araliaceen. Das. S. 336—341.
Erkrankungsfälle bei Orchideen. Das. S. 387—395.
Krankheiten der Kakteen. Aus der Natur. 7. Jahrg. Heft 2.

1912.

Untersuchungen über Gummifluß und Frostwirkungen bei Kirschbäumen. III.: Prüfung der Wundreiztheorie. Landw. Jahrb. Bd. 46. S. 253—274.
Weswegen erkranken Schattenmorellen besonders leicht durch Monilia? Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. Bd. 22. S. 285—292.
Die Schleimkrankheit an Cyathea medullaris. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 30. S. 42—48. Mit 1 Taf.
Die Hygiene in der Lehre von den Pflanzenkrankheiten. Aus der Natur. 8. Jahrg. Heft 1.
Die Großstadthygiene vom Standpunkt der Pflanzenerkrankungen. Die Hygiene. 2. Jahrg. Heft 11 und 12.

1913.

Die neueren Untersuchungen von Quanjer über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel und der Sorauer'sche Standpunkt. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 23. S. 244—253.

Berichte von Hauptsammelstellen für Pflanzenschutz. Das. S. 364—368.
Einige Experimente zum Studium der Frostwirkungen auf die Obstbäume. Die Naturwissenschaften. S. 1055—1058, 1094—1097.

1914.

Altes und neues über die mechanischen Frostschädigungen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. 24. S. 65—76. Mit 2 Taf.
Studienreise im Rauchschadengebiete. Das. S. 380 f.
Botrytis-Krankheit bei Paeonia sinensis. Das. S. 382.
Was bringen wir mit den Samenrüben und Samenknäueln der Zuckerrüben in den Boden. Das. S. 449—462.
Wie soll Phytopathologie in der Schule gelehrt werden? Aus der Natur. 10. Jahrg.

1915.

Pflanzenschutz. Im Auftrage der D.L.G. bearbeitet. 6. Aufl. Berlin. (Mit Rörig).
Über Wirkungen von Leuchtgas auf die Pflanzen. Landw. Jahrb. Bd. 48. S. 279 bis 312. Mit 1 Taf.
Zum 25 jährigen Bestehen unserer Zeitschrift. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 25. S. 1—3.
Neue Theorie des Gummiflusses. Das. S. 71—84, 134—154.
Die Wiederaufnahme der Seidenraupenzucht in Deutschland. Das. S. 296—311, 473—478.

Bearbeitung des Abschnittes: Pflanzenkrankheiten in Just's Botanischem Jahresbericht. Band I—XXXVIII. 1873—1910.

Im Jahrgang 26 der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten werden noch erscheinen:
Mißerfolge bei der Treiberei von Blumenzwiebeln.
Untersuchungen über Leuchtgasbeschädigungen in Berlin.

Originalabhandlungen.

Über die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit.[1]

Von O. von Kirchner.

Die ersten sorgfältigen und vergleichenden Untersuchungen über die in der landwirtschaftlichen Literatur schon viel erörterte ungleichartige Anfälligkeit der verschiedenen Weizensorten für die Steinbrandkrankheit rühren von C. v. Tubeuf [2]) her und haben den Beweis geliefert, daß

[1]) Eine ausführlichere Darstellung desselben Gegenstandes findet sich in der Arbeit des Verf.: Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung. 65. Jahrgang 1916. Heft 1—4.

[2]) C. von Tubeuf, Studien über die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Brandkrankheiten und ihrer Bekämpfung. Arbeiten aus der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 2, 1902. S. 179—349. S. 437 bis 467.

in der Tat große Verschiedenheiten in der Anfälligkeit der Sorten vorhanden sind. Dieses Ergebnis ist vom Verf. und einer Reihe von andern Forschern bestätigt worden.

Seit dem Jahre 1903 wurden in Hohenheim durch Anbauversuche 360 Weizensorten auf ihre größere oder geringere Empfänglichkeit für die Ansteckung durch *Tilletia tritici* untersucht, und zwar 241 Winter- und 119 Sommerfrüchte; es waren Sorten von gemeinem Weizen, Zwergweizen, Englischem, Hart- und Polnischem Weizen, Dinkel, Emmer und Einkorn. Das Saatgut wurde mit frischem Brandstaub reichlich behaftet, auf gleich großen und auch sonst gleichartigen Versuchsstücken jedesmal an demselben Tage ausgesät, die Saat später ganz gleichartig behandelt, am Schluß des Versuches die Anzahl und meistens auch der Prozentsatz der brandigen Ähren festgestellt. Die meisten Sorten erwiesen sich schon beim ersten Versuch als so anfällig für Steinbrand, daß keine weiteren Versuche mit ihnen nötig waren; andere, die eine größere Widerstandsfähigkeit zu besitzen schienen, wurden 2 oder noch mehrere Male untersucht. So wurden im ganzen 626 Einzelversuche, 363 mit Wintergetreiden und 263 mit Sommergetreiden, ausgeführt.

Es zeigte sich, daß nur wenige Sorten eine sehr niedere Zahl von Brandähren lieferten, also anscheinend der Krankheit gegenüber eine erhebliche oder doch wenigstens einen wirtschaftlichen Nutzen versprechende Widerstandsfähigkeit besitzen. Das gilt insbesondere von den Winterweizen einschließlich der Zwerg- und Englischen Weizen: von den 194 untersuchten Sorten kann man als widerstandsfähig nur einige zu der *var. velutinum* Schübl. gehörige bezeichnen, nämlich Hohenheimer Nr. 77, der in 10jährigen Versuchen überhaupt nur 4mal, und dann höchstens zu 0,57 %, befallen wurde, ferner Fürst Hatzfeld, der in 3 Jahren 0,8, 0,84 und 0,42 % Brandähren aufwies, und allenfalls noch Cimbals Fürst Hatzfeld, der aber nur 2mal geprüft wurde und dabei einmal 0, das zweitemal aber 2,5 % Brandähren hatte. Unter den Winterdinkeln zeichneten sich 3 blaue Kolbendinkel, alle zur *var. Alefeldii* Körn. gehörig, durch so gut wie vollkommene Unempfänglichkeit für Steinbrand aus: Blauer Winter-Kolbendinkel in 9maligen, und Lockerer blauer samtiger Kolbendinkel in 6maligen Versuchen durchaus brandfrei geblieben; Dichter blauer samtartiger Kolbendinkel, der 5mal brandfrei blieb und bei einem 6. Versuch eine einzige Brandähre (= 0,2 %) hatte. Etwas besser lagen die Verhältnisse bei den Sommerweizen. Unter den 71 geprüften gemeinen Sommerweizen sind durch Widerstandsfähigkeit die Galizischen Kolbenweizen entschieden beachtenswert, obwohl sie sich in den verschiedenen Versuchsjahren nicht ganz gleichmäßig hielten; ähnlich verhielt sich ein Roter Schlanstedter, eine Pedigreezucht aus böhmischem Wechselweizen und Richelle blanche hâtive; am widerstandsfähigsten war d'Odessa sans barbe, der bei 6-

maligen Versuchen 1mal 0,56 und einmal 2,5 % brandige Ähren hatte. Unter den Englischen Weizen zeichnete sich der Rote kahle Wunderweizen durch völlige Brandfreiheit in 4 Versuchsjahren aus. In sehr geringem Grade ließen sich die meisten Hartweizen anstecken, von denen es z. B. Weißer kahler weißbegrannter in 9 Jahren nie bis zu 1 % Brandähren brachte; noch weniger befallen wurde, ebenfalls in 9 Jahren, Weißer kahler schwarzbegrannter, Palermo in 6 Jahren brandfrei, in 2 Jahren zu 0,18 % brandig, und ähnlich Griechischer und Ohio. Auch die Polnischen Weizen erwiesen sich als wenig ansteckungsfähig, so besonders der dickährige, der 3mal 0 und 2mal 1,8 % Brandähren hatte, ferner der Schwarzbärtige mit 4mal 0 und 1mal 1,93 %. Die 5 Sommerdinkel, die überhaupt nicht sehr stark befallen wurden, enthalten 2, und zwar wieder blaue, Sorten, die bisher stets brandfrei blieben: Blauer samtiger Sommer-Grannendinkel in 2 Versuchsjahren, und Blauer kahler Sommerdinkel in 2 Jahren. Rotes Sommer-Einkorn konnte bei 8-maligen Versuchen nicht angesteckt werden, Rotes samtiges Sommer-Einkorn war einmal brandfrei, ein zweites Mal zu 0,77 % brandig.

Als Gegensatz zu diesen wenig anfälligen Sorten sei erwähnt, daß unter den Winterweizen Strubes Kreuzung 26 einen Prozentsatz an Brandähren von 62.47 aufwies, Strubes Kreuzung 210 einen solchen von 62,98, Sperlings Buhlendorfer braunkörniger 64,5 und Heines Teverson sogar 85.77 %. Die anfälligsten Sommerweizen waren Green mountain mit 24,2 und Rimpaus roter Schlanstedter mit 45,4 % Brandähren. Weißer Winter-Grannendinkel hatte 44,87, Weißer halbbegrannter Winter-Emmer 85,92 % brandige Ähren.

Zwischen diesen beiden Grenzen liegen die Zahlen für die Anfälligkeit der übrigen geprüften Sorten. Es ist demnach sicher, daß es neben mittelmäßig und sehr stark für den Steinbrand empfänglichen Sorten auch solche gibt, die für die Krankheit gar nicht oder nur in sehr geringem Maße angreifbar sind. Vielleicht würden diese Unterschiede noch deutlicher hervortreten, wenn zu den entsprechenden Versuchen nur reine Linien verwendet würden, was bei den Hohenheimer Untersuchungen nicht der Fall war.

Diese Untersuchungen haben weiter ergeben, daß zwar bei manchen Unterarten des Weizens innerhalb gewisser Grenzen einige Übereinstimmung inbezug auf den Grad der Brandanfälligkeit hervortritt, daß dies aber gerade für die wichtigsten Kulturformen, die gemeinen Weizen und die Dinkelsorten, nicht gilt. Von den Englischen Weizen erwiesen sich alle Winterfrüchte als stark bis sehr stark anfällig, während die Sommerfrüchte wenig bis gar nicht anfällig waren. Den 10 Hartweizen, die sehr wenig anfällig waren, stehen aber 3 von mittlerer bis starker Anfälligkeit gegenüber; und von den Polnischen Weizen waren 3 Sorten wenig bis gar nicht, 2 Sorten in mäßigem Grade ansteckungs-

fähig. Alle 14 Emmersorten, sowohl Winter- wie Sommergetreide, stimmten in hoher Anfälligkeit für den Steinbrand untereinander überein. Bei den eigentlichen Weizen verteilen sich die sehr oder ziemlich widerstandsfähigen Sorten auf ganz verschiedene Varietäten. Von den Winterfrüchten war Lübnitzer heller Weizen mit 2 und 3,1 % Brandähren innerhalb der *var. albidum* Alef. die einzige unter 24 geprüften Sorten, Heines kurzhalmiger Squarehead mit 3,3 und 4,9 % Brandähren in der *var. lutescens* Alef. die einzige von 88 Sorten, die eine etwas größere Brandfestigkeit zeigten. Nun gehören allerdings die 3 besonders widerstandsfähigen Sorten Hohenheimer Nr. 77, Fürst Hatzfeld und Cimbals Fürst Hatzfeld zu einer und derselben Varietät, nämlich *var. velutinum* Schübl., aber einmal befinden sich in derselben Varietät noch 5 andere geprüfte Winterweizen, die keineswegs sehr widerstandsfähig sind, und außerdem ist es sehr wahrscheinlich, daß der Hohenheimer Nr. 77 mit Fürst Hatzfeld identisch und Cimbals Fürst Hatzfeld diesem außerordentlich nahestehend ist. Von den vorher als widerstandsfähig angeführten Sommerweizen gehören d'Odessa sans barbe und die Galizischen Kolbenweizen der *var. lutescens* an, von der aber 20 andere Sorten sich als mehr oder minder stark brandanfällig erwiesen: die *var. albidum* enthielt neben der wenig anfälligen Richelle blanche hâtive 4 anfällige Sorten; die *var. milturum* Alef. neben der wenig anfälligen Pedigreezucht aus böhmischem Wechselweizen einige etwas stärker und einige mäßig stark anfällige Sorten; endlich die zur *var. pyrothrix* Alef. gehörigen Roten Schlanstedter wiesen je nach ihrer Herkunft recht beträchtliche Unterschiede in der Brandanfälligkeit auf. Die Erscheinung, daß alle 3 Winterdinkel, die sich durch fast absolute Brandfestigkeit auszeichnen, einer und derselben Varietät (*Alefeldii* Körn.) angehören, ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß 2 dieser Sorten nachweislich Abkömmlinge der dritten (Blauer Winter-Kolbendinkel) sind, deren Brandfestigkeit sie beibehalten haben. Demnach lassen sich die bei den gemeinen Weizen und bei den Dinkelsorten gemachten Erfahrungen dahin zusammenfassen, daß man von der Brandfestigkeit einer Sorte keineswegs auf ein gleiches Verhalten der zunächst verwandten, insbesondere der zur gleichen botanischen Varietät gehörigen Sorten schließen darf. Vielmehr darf der Grad der Brandanfälligkeit nur als Eigentümlichkeit der bestimmten Sorte angesehen werden.

Einen wie großen Einfluß äußere Umstände auf den Erfolg der Infektion mit Steinbrandsporen ausüben, zeigten die Erfahrungen mit solchen Sorten, die wiederholten Infektionsversuchen unterworfen wurden: sofern es sich überhaupt um anfällige Sorten handelte, boten die in verschiedenen Jahren erhaltenen Zahlen des Brandbefalles für eine und dieselbe Sorte oft große Verschiedenheiten, deren untere Grenze

nicht selten 0 ist. Daraus ergibt sich, daß von der Erfolglosigkeit einer Infektion in einem einzigen Versuche noch durchaus nicht auf die Immunität der geprüften Sorte geschlossen werden darf. Im einzelnen ist der Einfluß von Temperatur und Aussaatzeit auf die Stärke des Steinbrandbefalles bereits früher, so u. a. durch A. Volkart [1]) und L. Hecke [2]) festgestellt worden, und dem letztgenannten Forscher ist es auch gelungen, selbst so widerstandsfähige Sorten wie Ohio und d'Odessa sans barbe durch sehr frühe Aussaat im Frühjahr, also bei niederen Temperaturen, durch Anwendung kolossaler Brandmengen zur Ansteckung und durch Bedeckung der ausgesäten Körner mit brandstaubhaltigem Mist in sehr hohem Prozentsatz brandkrank zu machen.

Der unleugbar große Einfluß äußerer Einwirkungen auf den Erfolg der Steinbrandinfektionen erklärt zu einem Teile die vielfach besonders in der landwirtschaftlichen Praxis zu Tage getretenen Widersprüche hinsichtlich der Brandfestigkeit bestimmter Sorten. Aber bei exakten Versuchen, die von verschiedenen Beobachtern zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten angestellt wurden, hat sich doch im Verhalten einiger Sorten eine bemerkenswerte Übereinstimmung ergeben. So sind 17 der in Hohenheim auf ihre Empfänglichkeit geprüften Weizensorten auch durch v. Tubeuf und durch Hecke in ähnlicher Weise durch Anbau nach künstlicher Ansteckung untersucht worden. Dabei zeigten sich dieselben Sorten überall als anfällig, Ohio und d'Odessa sans barbe unter normalen Anbauverhältnissen überall als widerstandsfähig; nur bei den Galizischen Kolbenweizen wurde Mangel an Übereinstimmung festgestellt. Deshalb wird man im ganzen der von Hecke ausgesprochenen Ansicht beipflichten können, daß die Empfänglichkeit gegen Brand eine konstante Sorteneigentümlichkeit sei, die aber bei den einzelnen Sorten in verschiedenem Grade von andern Umständen beeinflußt werde.

Wenn der Anfälligkeitsgrad als ein für jede Sorte konstantes Merkmal aufgefaßt wird, so wird damit auch die Voraussetzung gemacht, daß dieses Merkmal erblich ist. Indessen liegen bezüglich der Empfänglichkeit für die Steinbrandkrankheit noch keine Vererbungsversuche vor, wie wir sie für die Rostanfälligkeit besitzen, und bei der großen Verschiedenheit des Infektionsvorganges wird man sich hüten müssen, aus der festgestellten Erblichkeit des Grades der Rostanfälligkeit einen Schluß auf analoge Verhältnisse hinsichtlich der Brandanfälligkeit ziehen zu wollen. Es handelt sich auch insofern um zwei wesentlich verschiedene Dinge, als bei den Rostkrankheiten der Anfälligkeitsgrad

---

[1]) A. Volkart, Die Bekämpfung des Steinbrandes des Weizens und des Kornes. Landwirtschaftliche Jahrb. d. Schweiz. 1906. S. 453—456.

[2]) L. Hecke, Der Einfluß von Sorte und Temperatur auf den Steinbrandbefall. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. 1909. S. 49—66.

sich in dem Grade der Erkrankung jeder einzelnen Pflanze ausdrückt, beim Steinbrand aber die Einzelpflanze entweder krank oder nicht krank ist.

Auch unabhängig von der Frage der Vererbung ist man schon vielfach bemüht gewesen, einen genaueren Einblick in die Ursachen der mehr oder weniger großen Brandfestigkeit einzelner Weizensorten zu gewinnen. Es schien verhältnismäßig leicht, hierüber Klarheit zu erlangen, weil, wie schon seit den Untersuchungen von Julius Kühn bekannt und später oft bestätigt worden ist, die Ansteckung mit Steinbrand nur an der jungen Keimpflanze des Weizens (als Keimlingsinfektion) während eines bestimmten kurzen Entwicklungszustandes möglich ist, die Ursache der Widerstandsfähigkeit oder Anfälligkeit also unzweifelhaft in der Beschaffenheit oder dem Verhalten der Keimpflanze während dieses Zustandes gesucht werden muß. Zunächst war bekannt, daß die Jugendentwicklung des Keimlinges bei verschiedenen Sorten mit ungleicher Geschwindigkeit erfolgt, und da die Bildung der infektionstüchtigen Sporidien der *Tilletia*-Sporen ebenfalls eine gewisse Zeit erfordert, so ist es für eine wirksame Infektion notwendig, daß die Sporidien die Weizenkeimpflanze gerade in dem Zustande vorfinden, der das Eindringen der Infektionsschläuche gestattet. Von solchen Erwägungen ausgehend, sprach zuerst v. Tubeuf den Gedanken aus, daß ein Zusammenhang zwischen Brandempfänglichkeit und Keimungsgeschwindigkeit bestehen möchte, in dem Sinne, daß solche Sorten, die eine besonders rasch verlaufende Keimung zeigen, auch in hervorragender Weise brandfest wären. Appel und Gassner [1]) glaubten durch ihre Versuche in der Tat feststellen zu können, daß sehr brandfeste Weizensorten auch einen so raschen Keimungsverlauf zeigten, daß die Keimlinge das anfällige Jugendstadium schon überschritten haben, wenn die Brandsporen auskeimen. Vom Verf. ausgeführte Versuche haben aber bewiesen, daß sich diese Ergebnisse nicht verallgemeinern lassen, daß vielmehr bei einer ganzen Reihe von gemeinen Winterweizen, Hartweizen, Sommer- und Winterdinkeln Keimgeschwindigkeit und Brandanfälligkeit in keiner irgend erkennbaren Beziehung zueinander standen; zu demselben Ergebnis ist auch Hecke gekommen. Mit Bezugnahme auf derartige Untersuchungen hat Hiltner [2]) geltend gemacht, daß für den Zustand der Ansteckungsfähigkeit des Weizenkeimes unter den natürlichen Verhältnissen der ganze Zeit-

[1]) Appel und Gassner, Untersuchungen über den Brand, insbesondere den Flugbrand des Getreides. Mitt. a. d. Kaiserl. Biologischen Anstalt f. Land- und Forstwirtschaft. Heft 4. Berlin 1907. S. 9—12.

[2]) L. Hiltner, Über die Abhängigkeit der Brandanfälligkeit des Getreides von dessen Keimungsenergie und Entwicklungsgeschwindigkeit. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. 1908. S. 67—69.

raum bis zum Erscheinen der jungen Pflänzchen über dem Erdboden in Betracht komme und deshalb nicht nur Keimgeschwindigkeit, sondern namentlich auch die sog. Triebkraft, d. h. die Fähigkeit der Keimpflanzen den Boden zu durchstoßen, berücksichtigt werden müsse. Obgleich die Vorstellung von vornherein nicht unberechtigt sein möchte, daß vielleicht nur Keimpflanzen von schwächlicher Beschaffenheit und geringer Triebkraft den Angriffen des Brandpilzes unterliegen, ergeben doch vergleichende Versuche, die vom Verf. nach dieser Richtung hin angestellt wurden, auch zwischen Triebkraft und Anfälligkeit der jungen Pflanzen keinen Zusammenhang. Diese negativen Ergebnisse ließen sich eigentlich voraussehen, wenn man erwägt, daß weder Keimungsgeschwindigkeit noch Triebkraft konstante Sortenmerkmale sind, sondern von der jeweiligen Beschaffenheit der Getreidefrüchte und von verschiedenen äußeren Einwirkungen abhängen.

Da nun jedenfalls in der Beschaffenheit des Weizenkeimlinges zur Zeit, wo er infektionsfähig ist, bei den verschiedenen Sorten jene Unterschiede beruhen müssen, die Widerstandsfähigkeit oder Anfälligkeit gegenüber dem Steinbrande bedingen, so ist es für die in Frage stehenden Untersuchungen von der größten Bedeutung, den Entwicklungszustand der Keimpflanze und den Zeitraum, während dessen er andauert, möglichst genau zu kennen, in welchem eine wirksame Infektion überhaupt möglich ist. In dieser Hinsicht reichen unsere Kenntnisse auch jetzt noch kaum über das hinaus, was Julius Kühn schon im Jahre 1858 veröffentlicht hat, daß nämlich das Eindringen der Infektionsschläuche nur in der Gegend des Wurzelknotens der Keimpflanze stattfindet, also dort wo am unteren Ende des Keimstengelchens die in ihm angelegten Würzelchen durch die Wurzelscheide hervorbrechen, in der Höhe wo sich der Epiblast am Keimling befindet. Nun hat allerdings R. Wolff [1]) angegeben, daß der einzige Teil der Weizenkeimpflanze, wo man stets das Eindringen der Brandkeime finden könne, das weiße Scheidenblatt sei, dieses aber nur bis zu dem Zustande, wo es an der Spitze von dem ersten grünen Laubblatt durchstoßen wird; am leichtesten und häufigsten finde die Infektion des Scheidenblattes in seinem oberen Teile auf der Strecke von etwa 8—10 mm oberhalb des Wurzelknotens bis zur Spitze statt; dagegen sei es dem Beobachter nie gelungen, ein Eindringen der Keimschläuche am Wurzelknoten zu sehen. Wolff teilt weitere Beobachtungen mit, wonach das eingedrungene Brandpilzmycel zuerst das Scheidenblatt, dann das erste und die folgenden grünen Blätter der Quere nach durchwachse, um endlich nach Wochen in die junge Halmanlage zu gelangen, wenn diese sich soweit gestreckt habe, daß sie die Höhe der Infektionsstelle an den

[1]) R. Wolff, Der Brand des Getreides, seine Ursachen und seine Verhütung. Halle 1874.

Blättern erreicht hat. Diese Darstellung Wolff's hat allgemein Eingang in die phytopathologische Literatur gefunden, obwohl sie wenig innere Wahrscheinlichkeit besitzt und Kühn[1]) ihr auf grund neuer Untersuchungen ausdrücklich widersprochen hat. Er faßt vielmehr seine Erfahrungen dahin zusammen, daß bei allen nicht blattbewohnenden *Ustilagineen* die Infektion durch das Scheidenblatt unsicher sei, man dagegen beim Eindringen in die Achse der Keimpflanze nach verhältnismäßig kurzer Zeit das Mycel des Parasiten bis in die Nähe der Knospenanlage des Hauptstengels und der Nebentriebe verbreitet finde, sodaß diese Art des Eindringens ohne Zweifel am häufigsten zum wirklichen Erkranken der Nährpflanze führe.

Es wäre also sehr erwünscht, diese Untersuchungen mit den uns jetzt zur Verfügung stehenden besseren Präparationsmethoden wieder aufzunehmen, um Ort und Zeit der wirksamen Infektion mit dem Steinbrandpilz sicher festzustellen. Dabei wird zu unterscheiden sein zwischen dem bloßen Eindringen der Infektionsschläuche in die Organe des Keimlings und der Ausbreitung des Mycels in den Vegetationsspitzen der Achsenorgane, also der Vorbereitung zum Ausbruch der Brandkrankheit. Es wird ferner von großem Interesse sein festzustellen, ob eine wirksame Infektion an noch wachsenden, an ausgewachsenen oder an bereits welkenden, vielleicht schon im Absterben begriffenen Geweben stattfindet. Denn auch solche absterbende Gewebe befinden sich in der kritischen Gegend am Weizenkeimling: die Wurzelscheide und der Epiblast.

Auf eine genaue anatomische Untersuchung dieser Gewebe nahm Verf. Bedacht bei dem Bestreben, möglicher Weise einen Unterschied in der Struktur der Keimlinge bei brandanfälligen und widerstandsfähigen Sorten aufzufinden. Es wurden zum Vergleich 2 morphologisch nicht unterscheidbare Winterweizen, Hohenheimer Nr. 77 und Richmonds Riesenweizen, ausgewählt, von denen der erstere sehr widerstandsfähig, der letztere sehr stark anfällig für Steinbrand ist, und die beide zu der *var. velutinum* Schübl. gehören. Bei der Untersuchung von ganz gleichartig entwickelten, 5 Tage alten Keimlingen konnte an deren Wurzelscheide und Epiblast weder in den Dimensionen noch im anatomischen Bau irgend ein Unterschied aufgefunden werden, und auch im Bau des ersten Scheidenblattes ließen sich hinsichtlich der Zahl, Größe und Wandausbildung der Zellen nicht die geringsten Verschiedenheiten zwischen den beiden Sorten feststellen.

So mußte man denn auf die Vermutung kommen, daß der Unterschied in der Brandanfälligkeit der Keimpflanzen verschiedener Weizen-

[1]) J. Kühn, Über die Art des Eindringens der Keimfäden des Getreidebrandes in die Nährpflanze. Sitzungsb. d. Naturf. Ges. Halle a. d. Saale. 24. Jan. 1874. — Bot. Ztg. 32. Jahrg. 1874. S. 121—124.

sorten auf innere chemische Verschiedenheiten zurückzuführen sei, zumal bei einer Reihe von andern Pflanzenkrankheiten, wie Rost, Mehltau, *Peronospora viticola* u. a., bereits bekannt war, daß anfällige und nicht anfällige Sorten sich in ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheiden. Um wenigstens vorläufig diese Vermutung zu prüfen, wurden 2 recht verschieden widerstandsfähige Weizensorten auf ihren Säuregehalt untersucht, da dieser nach den sonst vorliegenden Erfahrungen neben dem Zuckergehalt an erster Stelle von Bedeutung zu sein schien. Es wurden Keimlinge der beiden Sorten Fürst Hatzfeld (sehr widerstandsfähig und wahrscheinlich mit Hohenheimer Nr. 77 identisch) und Richmonds Riesenweizen (sehr anfällig) verwendet. die einander morphologisch außerordentlich nahe stehen. Die Körner beider Sorten 1914er Ernte wurden im Sommer 1915 in Tonnäpfen gleichzeitig nebeneinander zur Keimung angesetzt; nach 5 Tagen wurden von denjenigen Körnern, deren Blattkeime jetzt eine Länge von 0,5—2 cm erreicht hatten, die sich also in dem Zustande befanden, in dem die Ansteckung mit *Tilletia*-Sporidien vor sich gehen kann, alle gesund aussehenden Keimlinge (Blatt- und Wurzelkeime mit Schildchen) abgetrennt, wobei darauf geachtet wurde, daß die Keimlinge beider Sorten von möglichst gleichem Entwicklungszustande waren. Auf der Hohenheimer landw. Versuchsstation wurde das frische Material alsbald durch Herrn Abteilungs-Vorsteher Dr. Beger auf seinen Säuregehalt untersucht, der durch Titration mit Phenolphthalein bestimmt und auf Weinsäure berechnet wurde. Es ergaben

die Keimlinge von	Säure a) im wässerigen, Auszuge bestimmt	Säure b) im alkoholischen Auszuge bestimmt
Fürst Hatzfeld . . .	0,48	0,59 %
Richmonds Riesen . .	0,43	0.47 %

Demnach zeigten die widerstandsfähigen Keimlinge von Fürst Hatzfeld einen höheren Säuregehalt von 0,05 % im wässerigen bezw. von 0,12 % im alkoholischen Auszug. Wenn auch diese Differenz absolut nicht sehr groß ist, so ist sie in Anbetracht der überhaupt vorhandenen geringen Säuremenge verhältnismäßig doch recht erheblich, besonders wenn man berücksichtigt, daß sie 2 Sorten betrifft, die einander so nahe stehen, daß sie sich in ihren äußeren Merkmalen kaum unterscheiden lassen, und die unter ganz gleichen Ernährungsbedingungen aufgewachsen waren. Es liegt also der Gedanke sehr nahe, daß größerer Säuregehalt und größere Brandfestigkeit in ursächlicher Beziehung zueinander stehen. Für weitere chemische Untersuchungen der Sorten unserer Kulturpflanzen scheint sich damit ein sehr dankbares und weites Feld zu eröffnen.

Nachträge IX.

Von Paul Sorauer.

Misserfolge bei der Treiberei der Blumenzwiebeln.

Im Jahre 1900 beschrieb ich einen Fall von weitgehender Erkrankung der Schneeglöckchen (s. Bd. X d. Z. S. 126). Damals zeigte sich zu Ende des Monats Februar sowohl bei den in Kästen überwinterten, als auch bei den im freien Lande stehenden Exemplaren ein ungemein lückiger Bestand. Die Reste der abgestorbenen Zwiebeln waren von einer üppigen *Botrytis* -Vegetation bedeckt, der man die Erkrankung zuschreiben mußte. Diese Erscheinung wurde im Jahre 1914 von Laubert wieder aufgefunden (s. Bd. XXIV d. Z., S. 164) und der Pilz als *Botrytis galanthina* (Berk. et Br.) Sacc. bestimmt. Meine früheren Beobachtungen hatten festgestellt, daß in einem Falle bei dicht neben einander kultivierten Arten sich eine auffällig verschiedene Empfänglichkeit gegenüber der Krankheit kundgab. Am meisten gelitten hatten *Galanthus graecus*, *Elwesii* und *Fosteri*, während bei *G. cilicicus* sowie bei *G. nivalis Scharlokii* und bei *G. nivalis Redoutei* keine Fäulniserscheinungen aufzufinden waren. Im Jahre 1915 gelangte ein ähnlicher, aber nicht parasitärer Fall bei Tulpen zu meiner Kenntnis, der sich mit früheren Beobachtungen deckt, welche ich bei Gelegenheit einer weitverbreiteten Kalamität machte, bei der Hyazinthen, Tulpen und Crocus in der Frühtreiberei versagten.

Die Klagen, daß Blumenzwiebeln sich in manchen Jahren schlecht treiben lassen und viel Ausfall ergeben, treten periodisch auf, und ich will deshalb einen eingehender studierten Fall beschreiben. Er bezieht sich auf eine ernste Differenz zwischen einer deutschen Gartenverwaltung und einer holländischen Firma, deren Spezialität die Anzucht von Blumenzwiebeln ist. Die Gartenverwaltung berichtete, daß sich bei einer ersten Herbstsendung von 2000 Tulpen ein derartiges Sterben unter den Zwiebeln bemerkbar machte, daß sie bei der Lieferungsfirma Ersatzansprüche erheben mußte. Der Ersatz erfolgte durch eine neue Sendung, die sich tadellos bewährt hat.

Bei den Hyazinthen, die der Zwiebelgröße nach erstklassig waren und die zu je drei in einen Topf gepflanzt wurden, bemerkte man, als man sie zum Treiben aufstellen wollte, daß nach Entfernung der in den ersten Wochen zwecks Bewurzelung nötigen Erddecke ein Teil der Zwiebeln verfault war. Manchmal waren alle Zwiebeln eines Topfes abgestorben, meist aber nur eine, während die anderen beiden gesund oder nur wenig erkrankt waren. In den schweren Erkrankungsfällen zeigte sich, daß die Zwiebeln zwar meist ihre kräftigen Blütentrauben herausgetrieben hatten, daß aber diese samt den sie noch umschließenden Blättern nachträglich teilweis oder

gänzlich abgestorben waren. Bei den weniger intensiven Erkrankungen ließ sich feststellen, daß die Zersetzung vom Blattkegel ausging und erst später auf den Zwiebelkörper übergegangen war. Bei dem Durchschneiden der Zwiebel fand man nicht selten, daß eine einzige Schuppe mitten zwischen gesunden erkrankt war, wie dies bei der Ringelkrankheit der Fall ist. Es ist wahrscheinlich, daß diese Erkrankungsform schon vorher vorhanden gewesen; aber die Ursache der vorliegenden Fäulnis war sie bestimmt nicht, da sie eben nicht bei allen faulenden Zwiebeln gefunden wurde. Dagegen bemerkte man hier, daß die einer kranken anliegenden Schuppen ein glasiges Aussehen hatten. Der Zwiebelboden war meist gesund, bisweilen vom Rande her leicht gebräunt; er hatte gesunde Wurzeln entwickelt. Solche fanden sich auch noch bei stark erkrankten Zwiebeln, woraus geschlossen werden mußte, daß die Erkrankung nicht von den Wurzeln ausging, sondern, wie viele Exemplare deutlich erkennen ließen, die Fäulnis von dem Blattkegel aus ihren Anfang nahm. Man sah viele Exemplare, bei denen Zwiebelboden und Schuppenbasis vollkommen hell und saftstrotzend waren, während der herausgetretene Blattkegel faulig und mit Erde verklebt sich zeigte, durch welche von den erkrankten Teilen ausgehende Mycelpilze (darunter auch *Botrytis*) hindurchbrachen. Die ersten Anzeichen der Erkrankung bemerkte man an der Spitze des herausgetretenen Blattkegels, der entweder in seiner Gesamtheit oder auch nur stellenweis bleich wurde, sich bräunte und allmählig vertrocknete. Diese Veränderung schritt nach der Basis hin weiter fort, wobei die inneren Blätter und die von ihnen eingeschlossene Blütentraube ergriffen wurden. Die erkrankten Teile erweichten unter hellbrauner Verfärbung, behielten aber stets ihre ursprüngliche Gestalt, wodurch sich die Krankheit vom weißen und gelben Rotz unterscheidet.

Brachte man die erkrankten Zwiebeln in die trockene Zimmerluft, kamen die Zersetzungserscheinungen zum Stillstand und das kranke Gewebe grenzte sich unter Vertrocknung scharf von dem gesund gebliebenen ab. In derartigen Grenzregionen waren die erkrankten Parenchymzellen braun oder violettbraun, ihr Inhalt war spärlich und bestand aus sandigen, braunen, der allmählich brüchig gewordenen Wandung angelagerten Resten. In den Anfangsstadien der Erkrankung konnten weder Bakterien noch Mycelpilze festgestellt werden.

Wichtig ist der Befund in den noch gesunden Blättern der fehlschlagenden Zwiebeln im Vergleich mit denen von überhaupt nicht erkrankten Individuen. Bei ersteren fällt es auf, daß man so wenig Gewebestellen findet, in denen der Inhalt des Parenchyms aus normal ausgebildeten und gelagerten Chloroplasten be-

steht. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind die Chlorophyllkörner kleiner und eckiger, und vielfach ist der grüne Farbstoff bereits in den übrigen Zellinhalt übergetreten und die Chloroplasten sind zu sandig aussehenden Gruppen reduziert. Bei Zusatz von Glyzerin zieht sich der gesamte Zellinhalt zu anfangs eckigen, später tropfenartigen Massen zusammen, wie man dies bei sehr zuckerreichen Geweben vielfach findet. Bei Blättern der gesunden Hyazinthen anderer Herkunft konnte diese Veränderung nicht beobachtet werden.

Ähnlich wie die Chlorophyllkörper in den gesund aussehenden Blättern erkrankter Zwiebeln verhalten sich die Stärkekörner in den erkrankenden Schuppen. Es fällt auf, daß gegenüber den gesunden Zwiebelschuppen so wenig große Stärkekörner vorhanden sind, und die von mittlerer Größe besitzen einen zentralen, kleinen, dunkel erscheinenden Hohlraum, der sich hier und da zu einer rißartigen Höhle erweitert. Man muß aus diesem Befunde schließen, daß die Körner entweder von vornherein nur unvollkommen gefüllt waren oder schon von innen heraus in Lösung sich befanden. Stellenweis ist das Schuppenparenchym überhaupt nur mit kleinen Stärkekörnchen gefüllt, die sich bei Einwirkung von Glyzerin zu einer zentralen Gruppe im Zellumen vereinigen. Dies ist namentlich auffällig an den Übergangsstellen vom gesunden in das kranke Gewebe, das schließlich dieselbe Färbung, Sprödigkeit und Inhaltsarmut annimmt, wie das erkrankende Gewebe in den grünen Blättern.

Bei den Tulpen zeigte sich ein Erkrankungszustand, den der Praktiker als „verstockt“ bezeichnet. Der Blattkegel samt der von ihm eingeschlossenen Blume ist erweicht und dicht über dem Zwiebelhalse zu einer mit Erde verklebten, bald mit weißem Mycelflaum sich bedeckenden Masse geworden, wie dies bei der sogenannten *Botrytis*-Krankheit sehr häufig ist.

Wurden derartige Zwiebeln der Länge nach durchschnitten, so zeigte sich das Herz und der Zwiebelboden in der Mehrzahl der Fälle gesund; dagegen waren die äußeren Schuppen in ihrer Gesamtheit oder einzelne Schuppen zwischen gesunden zu einer gelben schwammigen, mit Lücken versehenen mürben Masse geworden. Sowohl in den Lücken innerhalb der hellledergelben Schuppen als auch in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Schuppen waren nicht selten weiße, fleckige Pilzrasen oder fruktifizierende blaugrüne Polster von *Penicillium glaucum* wahrnehmbar. Die Übergangsstelle von dem mürben, bereits lückigen Gewebe in das gesunde war bei den Schuppen matt gelblich, saftig und durchscheinend. Dort, wo hochgradig erkrankte Schuppen die inneren noch gesunden berührten, sah man mehrfach leicht gelblich verfärbte Stellen auf der ihren Glanz verlierenden

gesunden Schuppe und überzeugte sich, daß die Schuppe durch eindringendes Mycel infiziert worden war.

Bei denjenigen Erkrankungen, bei welchen die Zwiebel auch mit Ausnahme der äußersten Schuppen gesund erschien und der herausgetretene Blütenschaft erkrankt war, senkte sich an der erkrankten Stelle der ganze Schaft und vertrocknete unter bräunlicher Verfärbung. Die erkrankten oberirdischen Teile waren gänzlich von einem äußerst kräftigen, dicken, farblosen Mycel durchsponnen, das stellenweis auch zwischen und in den Schuppen auftrat und nicht zu *Penicillium* gehörte. Dabei blieben die Zwiebeln fest, also nicht breiartig erweicht, wie bei dem „Rotze". Entfernte man die äußeren, papierartig trockenen Schuppen, so fand man die darunterliegende, zwar noch saftige, aber bereits zähe und schrumpfende Schuppe vielfach äußerlich gebräunt und mit zahlreichen kleinen oder einzelnen größeren, flachen, harten Blasen bedeckt, die anscheinend Gewebewucherungen darstellten. Tatsächlich war dies jedoch nicht der Fall, sondern diese harten Blattern erwiesen sich als normal gebildetes Gewebe, dessen Wandungen aber hart und braun und verkorkt waren. Infolge dessen konnten diese Stellen nicht bei dem Schrumpfen des gesunden Teiles der Schuppe zusammensinken und traten darum als harte Blattern hervor.

Durch diesen Befund war man zu der Annahme gezwungen, daß man eine ausgesprochene, der von holländischen und deutschen Forschern festgestellten *Botrytis*-Krankheit ähnliche Pilzerkrankung vor sich habe. Nur befremdete der Umstand, daß der Pilzbestand bei den einzelnen Zwiebeln sehr variabel war. Während bei manchen Tulpen im Innern der Zwiebeln nur *Penicillium* gefunden werden konnte — auf den äußeren abgetrockneten Schuppen waren verschiedene Geschlechter stets vertreten —, konnte man bei anderen jenes obenerwähnte dicke, verästelte, septierte, farblose, zu sklerotienartigen, dicht filzigen Lagern nicht selten zusammentretende, durch Kultur in feuchter Kammer aber zu keiner Fruktifikation zu bringende, dem von *Botrytis* gleichende Mycel bemerken. Bei manchen waren auch bakteriose Schmelzungen und in deren Begleitung ein derberes, schmales Mycel aufzufinden. Ausschlaggebend dabei war, daß man bei genauerer Durchsuchung der Schuppen sowohl, als auch der grünen Blätter in den ersten Anfangsstadien der Erkrankung Stellen auffand, in denen man Mikroorganismen nicht nachweisen konnte. Selbst wenn die Krankheit bereits so ausgeprägt war, daß für das bloße Auge erkennbare Verfärbungserscheinungen sich einstellten, suchte man mehrfach vergebens nach Mycelpilzen oder Bakterien. In solchen Fällen begann die Erkrankung mit einer Lösung der Stärke im Parenchym der Schuppen oder einem Zerfall des Chlorophyllapparates

im grünen Blatte. Die Mehrzahl der Stärkekörner schmolz von außen zu spindelförmigen Figuren ab und verschwand endlich ganz, während der plasmatische Inhalt, in welchem die Stärkekörner eingebettet lagen, unter Braunfärbung körnig wurde, aber nicht verschwand, sondern später hautartig erstarrte. Auch die Chloroplasten im Blatte begannen abzuschmelzen, zunächst unter Abgabe des grünen Farbstoffs an den übrigen plasmatischen Inhalt. Während dieser Zeit bräunten sich die Wandungen und erhärteten. Der Lösungsprozeß der Stärke schritt in das gesunde Gewebe hinein vor, und bei trockener Aufbewahrung der Zwiebel sank der an Stärke verarmte Teil allmählig zusammen, wobei die braunen Stellen mit ihren harten Wandungen über die Ebene der Schuppe hervortraten.

Zwiebelboden und Wurzeln waren oft gesund, selbst bei bereits schwerer Erkrankung der oberirdischen Teile oder der äußeren Schuppen.

Die Behandlung mit Guajaktinktur, allein oder mit Wasserstoffsuperoxyd, rief keine Blaufärbung im Gewebe hervor. Dagegen wies die Trommersche Probe einen reichlichen Niederschlag von Kupferoxydhydrat nach. Derselbe war in der Nähe der braunen erhärteten Gewebeherde am stärksten und nahm in dem Maße ab, als man nach dem gesunden Teil der Schuppe hin fortschritt. In den braunen, durch ihre Widerstandskraft gegen Schwefelsäure sich als verkorkt ausweisenden Stellen fehlte der Niederschlag, aber man bemerkte eine Zunahme des bei Schwefelsäureeinwirkung körnighautartig hervortretenden plasmatischen Inhalts.

Die Lösungsvorgänge schritten fort, wenn die Zwiebeln in feuchter Atmosphäre eingeschlossen waren; sie blieben ebenso wie das gesamte Pilzwachstum stehen, wenn die Zwiebeln einen hellen, trockenen, luftigen Standort bekamen. Man konnte unter feuchter Glasglocke ohne Schwierigkeit *Penicillium*, ein *Fusisporium* und jenes vorerwähnte botrytisartige, in dicken Schläuchen sich verfilzende Mycel auf abgelöste Blätter und Schuppen gesunder Pflanzen übertragen. Nach Entfernung der Glasglocke gelang die Impfung nicht. Im Freien wurden hochgradig erkrankte verpilzte Zwiebeln dicht um gesunde Zwiebeln eingegraben oder um einen gesunden Blütenschaft aufgeschichtet; eine Ansteckung konnte aber nicht beobachtet werden.

Die geschilderten Erscheinungen bei den Tulpen sind nicht zu verwechseln mit dem sog. „Umfallen der Tulpen", das ich in der Zeitschrift für Pflkr. 1903, S. 265 und im Handbuch der Pflkr. III. Aufl. I. Teil (1909), S. 648 beschrieben habe. Aber die Ursachen sind im wesentlichen dieselben.

Bei dem „Umfallen" der Tulpen äußern sich die Folgen der Notreife der Zwiebeln im Vorjahr nicht in den ersten Stadien der Treiberei, sondern zur Blütezeit. Auch dürfte ein Einfluß der Sorte maßgebend sein, insofern als die Erscheinung nur bei solchen Varietäten gefunden wurde, die einen beblätterten Blütenschaft besitzen, während die meisten Treibvarietäten blattlose Blumenstiele haben. Die Blätter an ersterwähnter Sorte entspringen einem deutlichen Knoten, der anatomisch von dem übrigen Stengelgewebe abweicht.

In dem von mir beschriebenen Falle zeigte sich in einiger Entfernung unterhalb eines solchen Knotens eine glasig aussehende Stelle, wo das Gewebe zu schrumpfen begann und das Einknicken einleitete. Der Inhalt der Rindenzellen wird wolkig und zeigt Tropfen, die den grünen Farbstoff speichern. Das Parenchym des Markes läßt außer derartigen Tropfen kaum einen anderen Inhalt erkennen; es erschlafft und fällt teilweise zusammen. Die Gefäße sind luftlos, mit tief gebräunten Wandungen, und sind vielfach auch mit braunen Inhaltsmassen ausgefüllt. Mit Gujaktinktur allein färben sich die Gewebe nicht, aber bei Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd werden der gesamte Querschnitt der Zwiebel und das Gewebe der Stengel tief indigoblau. Dasselbe zeigen die Querschnitte durch die Laub- und Blumenblätter. Die Färbung haftet am protoplasmatischen Inhalt. Stärke in Form kleiner Körnergruppen äußerst spärlich. Zucker reichlich. Dagegen strotzen die Zwiebelschuppen noch von Stärke.

Dieser Befund spricht dafür, daß es sich um die Folge eines für die vorliegenden Verhältnisse zu plötzlichen Antreibens der Zwiebeln handelt, wobei die Reservestärke nicht genügend in Lösung übergeht. Es ist also nicht Diastase genug vorhanden, wohl aber ein Überschuß an Peroxydasen.

Nun ist damals festgestellt worden, daß der der Erkrankung vorangegangene Sommer äußerst kühl war. Stärke konnte sich damals reichlich in der Zwiebel speichern, aber die Zwiebel hat bis zum Eintritt der Treiberei nicht genügend Zeit gefunden, die notwendige Menge des stärkelösenden Enzyms zu bilden, bezw. dem Blütenschaft zuzuführen. Unter Einwirkung der feuchten heißen Treibtemperatur hat der fertig angelegte Blütenschaft sich wohl normal strecken können, aber seine Gewebe, namentlich der Markkörper, sind äußerst zartwandig geblieben und infolge der herrschenden starken Spannungsdifferenzen zwischen den einzelnen Gewebeformen zerrissen, wodurch die Straffheit und Steifheit des Blütenschaftes aufgehoben worden ist.

Aus dem geschilderten Befunde schloß ich seinerzeit, daß man nach einem für die Reife der Blumenzwiebeln ungünstigen Sommer den Zwiebeln bei der Treiberei mehr Zeit lassen möchte, ihre Reserve-

stoffe zu lösen. Man müsse die Tulpen zwar zur gewöhnlichen Zeit in Töpfe pflanzen, aber sie länger unter der üblichen Bedeckung zwecks Bewurzelung belassen und dann langsamer treiben.

Meine damaligen Beobachtungen stellten fest, daß außer den bekannten Pilzen auf den Schuppen keine Parasiten bei der Erkrankung mitgewirkt haben. Dieser Umstand ist hervorzuheben, da auch der jetzt beschriebene Fall betont, daß diese ganze Erkrankungsform bei der Treiberei eine physiologische und keine parasitäre Erscheinung ist. Es hat nun in diesem Jahre Karl Hammarlund[1]) eine Studie über das Umfallen der Tulpen veröffentlicht, in der er experimentell der Frage nach der parasitären Natur dieser Erscheinung näher getreten ist. Seine Impfversuche, sowohl mit Bakterien als auch mit der am meisten wohl in Frage kommenden *Botrytis parasitica* Cav. ergaben negative Resultate. Er hält die Erkrankung für eine Folge der zu hohen Luftfeuchtigkeit und der nicht genügenden Festigkeit der Gewebe. Somit stellen Hammarlund's Studien eine Bestätigung unserer Untersuchungen dar.

Bei anderen, in demselben Monat von verschiedenen Seiten eingesandten zur Untersuchung gelangten Hyazinthenzwiebeln waren zwei Schädigungstypen zu unterscheiden. Der erste (seltenere) machte sich erst kenntlich, wenn die in der Regel gut entwickelten Blütentrauben sich zu entfalten begannen. Man bemerkte einen Stillstand in der Streckung des Blütenschaftes und ein Vergilben der Blattspitzen. Während das Gelbwerden der Blätter nach der Basis hin fortschritt, begann auch eine Erschlaffung des Blattes und früher oder später auch der Blütentraube, so daß dieselbe vielfach welk sich umbog, ehe noch die oberen Blütenknospen sich geöffnet hatten. Manchmal war auch die Blütentraube vollkommen aufgeblüht, und die Hyazinthe machte durchaus den Eindruck der Gesundheit, wobei nur der Schaft nicht genügend zwischen den Blättern sich heraushob. Aber mitten in voller Blüte begannen die Blätter zu welken und die Blütentraube zu schrumpfen. Durchschnitt man derartige Zwiebeln, so erkannte man eine trockene Fäule des Zwiebelbodens und eines Teils der Schuppenbasis und der Wurzeln.

Es lag also hier eine langsam schleichende, wahrscheinlich schon vom Vorjahr mitgebrachte innere Erkrankung vor, die während der Blütezeit nur zum Ausbruch kam und darin den „Rotzen" glich, ohne jedoch identisch mit ihnen zu sein.

Der bedeutend häufigere, vielfach ausschließlich auftretende Fall bestand, wie bei den Tulpen, in einem vollständigen Versagen der

---

[1]) Fallsjuka hos Tulpaner, dess orsaker samt åtgärder för dess bekämpande. Meddelande Nr. 106 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruk sområdet. Botaniska avdelningen Nr. 7. Stockholm 1915.

Zwiebeln bei dem Austreiben. Aus den mir zugegangenen Schilderungen entnehme ich, daß in solchen Fällen, in denen die Zwiebeln nach dem Einpflanzen in Töpfe regelrecht mit Erde zugedeckt wurden, um sich zu bewurzeln, man bei dem Aufdecken einzelne Töpfe fand, die überhaupt keinen Blattkegel zeigten. Statt dessen fand man verkrustete Erdkappen, welche die Stelle einnahmen, die der hervortretende Blattkegel einzunehmen pflegt. Von derartig extremen Fällen fanden sich alle Übergänge einer Erkrankung der Blätter und Blütentrauben bis zu Pflanzen, die äußerst schön und kräftig in der Entwicklung waren und nur schmale abgetrocknete Blattspitzen und Schrumpfung der obersten, an und für sich schon schwächlichen Blütenglocken zeigten.

Das Typische an diesen Erkrankungen war, daß Blätter und Blütentrauben sich von außen her angegriffen erwiesen. Die Blattspitzen, und zwar zuerst die äußersten, waren braun bis schwarz verfärbt und geschrumpft, und diese Veränderung übertrug sich auf die Spitze der Blütentraube und schritt von da nach der Basis hin fort. In solchen Fällen, wo die Erkrankung Zwiebeln ergriffen hatte, deren Blätter noch einen geschlossenen, den Blütenschaft einhüllenden Kegel bildeten, besaßen sie eine verklebte, nicht selten von Mycel durchwucherte schimmelige Erdkappe, die das Auseinandergehen der Blätter verhinderte. Wenn solche Zwiebeln an die Luft gebracht wurden und sich dann weiter entwickelten, preßte sich die Blütentraube mit ihrer in der Regel vertrockneten Spitze unterhalb der Kappe hervor und entfaltete dann ungestört ihre Blumen. Bei den bald nach Hervortreten des Blattkegels aus dem Zwiebelhals erkrankten Exemplaren konnte man die mißfarbige Gewebeveränderung rückwärts in die Schuppen hinein verfolgen. In der Regel waren die äußeren Schuppen gemeinsam erkrankt; manchmal aber hatte die Gewebezersetzung nur eine Schuppe zwischen gesunden ergriffen, und dann hatte man bei einem Längsschnitt durch die Zwiebel den Eindruck, als ob die gewöhnliche Ringelkrankheit vorläge.

Der Zwiebelboden erwies sich meist gesund oder höchstens am Rande gebräunt. Von ihm strahlten gesunde Wurzeln aus, die nach den Spitzen zu bei stärker erkrankten Exemplaren braunfleckig wurden: sicherlich eine sekundäre Erscheinung, da auch intensiv erkrankte Zwiebeln mit gänzlich gesundem Wurzelapparat gefunden wurden.

Untersuchte man die kranke Stelle an einem Blatte, bei dem in der trockenen Zimmerluft der Krankheitsprozeß zum Stillstand gekommen war, so bemerkte man eine scharfe Grenze zwischen dem Krankheitsherde und dem anstoßenden gesunden Parenchym. In den ergriffenen Stellen sind die Wandungen gebräunt. Der spärliche Zellinhalt besteht aus sandigen, braunen, der Wand aufgelagerten

Plasmaresten. Die Wandungen machen den Eindruck der Starrheit, Verkorkung und Brüchigkeit, und für letztere Eigenschaft spricht auch der Umstand, daß etwas größere Krankheitsherde durch Einbrechen der Zellen lückig werden. Mycel war nicht vorhanden. Bakterien sind hier noch nicht erkannt worden, wohl aber später innerhalb des Blütenschaftes, bei dem Gewebelücken in den peripherischen Schichten mit wolkigen Kolonien von Kokken angefüllt sich fanden.

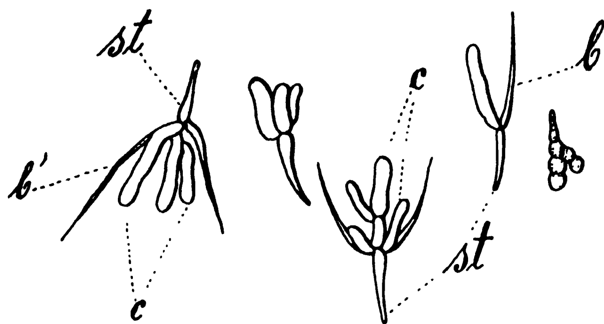
Bemerkenswert ist das Verhalten des chlorophyllführenden Gewebes innerhalb des gesunden Teiles eines erkrankten Blattes. Es fällt nämlich auf, daß an manchen Stellen, die äußerlich keine Vergilbung oder Verblassung erkennen lassen, die Chloroplasten spärlicher und kleiner und unregelmäßiger gelagert sind. Im Zentrum solcher Stellen finden sich Zellen, die nur noch sandartige Körnchen als Rückstände der Chloroplasten, deren Farbstoff in das umgebende Plasma übergetreten ist, erkennen lassen. Setzt man konzentriertes Glyzerin hinzu, zieht sich der plasmatische Zelleib zu anfangs eckig erscheinenden, später tropfig sich abrundenden, stark lichtbrechenden Massen zusammen. Hier ist mit der Trommerschen Probe starker Zuckergehalt nachweisbar. Also der Fall deckt sich fast vollkommen mit dem von uns zuerst beschriebenen.

Ähnlich wie die Chlorophyllkörper im grünen Blatte verhalten sich die Stärkekörner in den Schuppen. Es fällt zunächst auf, daß auch in den gesunden Schuppen die Zellen nicht strotzend mit Stärke vollgepfropft sind und daß unter den vorhandenen Körnern so wenig große Exemplare sich befinden. Die Mehrzahl der Körner zeigt auch in der Mitte einen dunklen Punkt oder Riß, was auf eine ungenügende Füllung des Korns hindeutet. An der Übergangsstelle von dem gesunden Schuppengewebe in das erkrankte nehmen die Stärkekörner schnell an Größe ab, und bei Einwirkung von Glyzerin vereinigen sie sich zu einer zentralen Gruppe innerhalb einer tropfigen, stark lichtbrechenden Masse. Im Krankheitsherde selbst ist die Stärke gänzlich verschwunden. Man erkennt bei Jodeinwirkung einen reichlich zurückgebliebenen, ja, wie es scheinen will, sogar gegen früher vermehrten plasmatischen, bei Kali hautartigen, bei Schwefelsäure-Einwirkung wolkig-sandig werdenden Inhalt. Die Verfärbungserscheinungen und die zunehmende Widerstandsfähigkeit der erkrankten Membranen sind dieselben, wie im Blatte und wie bei den abtrocknenden Schuppen der Tulpenzwiebeln.

Untersucht man bei letzteren die mit Erde verklebte Spitze eines eben aus der Zwiebel herausgetretenen und dabei erkrankten Blattkegels, so sind nur schwierig die einzelnen Blattorgane zu sondern. Meist bilden sie eine gemeinsame, durch Bakteriosis erweichte, mit Erd-

partikelchen vermengte, von verschiedenartigem Mycel durchzogene Masse. Dort wo die einzelnen Blattspitzen in ihrer Gestalt und Festigkeit erhalten geblieben, findet man, daß das Parenchym an festen Inhaltsstoffen sehr verarmt und, meist ohne Braunfärbung der Membranen, zusammengefallen ist. An den leicht braungefärbten Stellen begegnet man einem dünnen, schlanken, farblosen, septierten Mycel, das anscheinend von dem bakterios geschmolzenen Gewebe auf das festere übergegangen ist. Bei der Kultur im feuchten Raume gelingt es, Konidienbildung zu erzielen, welche den Pilz als ein *Fusisporium* anzusprechen gestattet.

Außerdem wurden stellenweis auf den erweichten Schuppen an der Erdoberfläche Konidien oder Stylosporen von eigenartiger Form gefunden, die in nebenstehender Skizze wiedergegeben sind.



Tetracladium Marchalianum De Wild.

An der Spitze eines nach oben keulig anschwellenden Stieles (st), der etwa 14 μ Länge erreicht, entwickelt sich ein Büschel von 3—4 zylindrischen farblosen Gliedern, welche auseinander hervorsprossen (c) und bis zu einer Länge von 20 μ bei 4 μ Breite beobachtet worden sind. Entweder aus der Spitze des Stiels (b) oder aus der Basis des äußeren zylindrischen Astes (b') entspringt eine farblose Borste von etwa 12 μ Länge. Der Pilz wurde als *Tetracladium Marchalianum* De Wild. bestimmt.

Aus den vorstehenden Beobachtungen geht hervor, daß es Krankheitszustände bei Hyazinthen und Tulpen gibt, die den bekannten parasitären Fällen gleichen und solche auch als Folgeerscheinungen mehrfach aufweisen, aber in ihren Anfangsstadien frei von Bakterien und Mycelpilzen sind. Dagegen stimmen diese Fälle darin überein, daß in ihrem gesunden Gewebe sich stellenweis eine Verarmung des Zellinhalts kenntlich macht, die z. T. in mangelhafter Ausbildung des Chloroplasten-Apparates oder der Reservestärke zum Ausdruck kommt. Dieser Zustand deutet auf eine Ernährungsstörung hin,

welche die Zwiebel zu der Zeit erfahren hat, als sie die Organe anlegte, also in dem der Treiberei vorangegangenen Jahre.

Es muß somit in der erwähnten Zeit die Zwiebel keine Gelegenheit gehabt haben, ihren normalen Entwicklungszyklus zu vollenden, d. h. sie ist unreif geerntet worden. Wenn man die Erfahrungen des praktischen Betriebes zu Rate zieht, so begegnet man bei den Züchtern in erster Linie der Angabe, daß in nassen Jahren die Zwiebeln nicht zur vollkommenen Reife kommen, also der Laubkörper nicht bis zum vollständigen Abtrocknen auf dem Anzuchtfelde gelangt. Derselbe Vorgang läßt sich in den Kreisen der Blumenliebhaber nachweisen. In der Mehrzahl der Fälle werden die Blumenzwiebeln bei der Ausschmückung der Gärten nur so lange auf den Beeten belassen, bis sie abgeblüht haben; sie werden dann aus dem Boden genommen und zum nachträglichen Abreifen an einem dem Besucher nicht bemerkbaren Ort eingeschlagen. In beiden Fällen hat der Blattapparat bei der plötzlichen Unterbrechung seiner Funktionen nicht die Möglichkeit, die Herde für die Reservestoffe genügend zu füllen, und in den Zwiebelschuppen kommt die Reservestärke quantitativ wie qualitativ nicht zu hinreichender Ausbildung. Dies beweisen die einzelnen Gewebeherde mit kleinen Stärkekörnern oder solchen, bei denen zwar große Körner vorhanden sind, die aber im Innern einen Hohlraum aufweisen. An Stelle der verminderten Stärke findet sich ein größerer Reichtum an Zucker. Es werden aber bei dem mangelhaften Ausreifen der Zwiebeln nicht nur die Kohlehydrate eine Verminderung erfahren, sondern sicherlich auch die Eiweißstoffe in Mitleidenschaft gezogen und mit ihnen das Material, das bei Erwachen der neuen Vegetationsperiode die stärkelösenden Enzyme liefert. Wenn der geringere Vorrat an Reservestoffen bei den Lösungsvorgängen der nächsten Vegetationsperiode auch darin zum Ausdruck kommt, daß die Turgeszenz der Gewebe herabgedrückt wird, dann würde es verständlich erscheinen, daß die jungen, die Blüten einschließenden Blattkegel eine geringere Stoßkraft gegenüber der sie bedeckenden Erdschicht entwickeln. Eine Erdschicht, die bei normal ausgereiften Zwiebeln von dem jugendlichen Blattkegel emporgehoben und durchbrochen werden kann, wird für den minder kräftigen Druck der neuen sich streckenden Achse bei einer nicht ausgereiften Zwiebel zu schwer und veranlaßt bei dem licht- und luftbedürftigen Blattapparat Erstickungserscheinungen, die das Eingreifen von Bakterien und Mycelpilzen bedingen.

Es sind dies Erscheinungen, wie wir sie bei dem Auslegen von Kartoffeln alljährlich erleben und namentlich bei der Blattrollkrankheit vielseitig erwähnt finden: ungenügend ausgereifte Reservestoffbehälter bedingen eine Schwächung der aus ihnen hervortretenden

neuen Achsen. Trägt man bei der Blumenzwiebeltreiberei diesem Umstande Rechnung, so müßte man in den Herbstmonaten, die auf einen für die Zwiebelkultur ungünstigen Sommer folgen, erstens die notwendige Erdbedeckung für die neu eingepflanzten Treibzwiebeln von geringerer Mächtigkeit als gewöhnlich auftragen und zweitens die Treiberei langsamer beginnen. Temperaturen, die für normale Zwiebeln sich erfahrungsgemäß zum Antreiben als günstig erwiesen haben, werden dem geschwächten Material gegenüber zu stürmisch wirken und das vorhandene gelöste Reservematerial zur Verwendung gelangen lassen, bevor genügender Nachschub vorhanden ist. Daher die Erscheinung, daß je nach Sorte und individueller Kräftigkeit der einzelnen Zwiebel nach vorangegangenem nassen Sommer der Blütenkegel entweder kurz nach seinem Hervortreten aus der Zwiebel im Wachstum stehen bleibt oder in späteren Entwicklungsstadien erschlafft und die Blumen zu ungenügender Ausbildung bringt. In Liebhaberkreisen ist der Umstand bekannt, daß, wenn man vorjährig bereits angetrieben gewesene Zwiebeln wiederum treibt, man erstens naturgemäß geringere Blütentrauben erhält, zweitens aber oft die Blumen welken sieht, ehe sie überhaupt zur Entfaltung kommen. Dies wird um so häufiger eintreten, je früher im Vorjahre die Vegetation der Zwiebel unterbrochen worden ist. Bei den Berufsgärtnern, die vorjährige Treibzwiebeln überhaupt nicht im nächsten Jahre zum Treiben verwenden, sondern zur Kräftigung ins freie Land bringen, kommt das Versagen bei der Treiberei in der Regel nur nach solchen Jahren zur Erscheinung, in denen die Anzuchtfelder einen ungünstigen, meist zu feuchten Sommer gehabt haben. Dieselbe Wirkung wird aber auch nach solchen Sommern sich einstellen können, bei denen eine übergroße, lange Trockenperiode auf ein günstiges feuchtes Frühjahr zu schnell folgt, wobei die Zwiebeln notreif werden. In solchen Fällen wird das Versagen der Zwiebeln bei der Treiberei eine allgemeine Kalamität, wie wir dies zum Beispiel im Jahre 1905 erlebt haben.

Die Kriterien der reifen und unreifen Rebe.

Von J. Bernatsky, Budapest.

Mit 4 Textabbildungen.

In der Wissenschaft hat man sich bisher wenig mit der Frage der Reife der pflanzlichen Organe befaßt. Desto öfter begegnet man ihr in der praktischen Landwirtschaft. Im Weinbau handelt es sich nicht nur um die Reife der Frucht, sondern auch um die Reife der zur Vermehrung dienenden Rebe.

In Babo und Machs Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft [1]) ist ein ganzes Kapitel der Reifeentwicklung des Holzes gewidmet. Wir entnehmen daraus, daß Ravaz und Bonnet die Beschaffenheit der Lottengipfel, die Farbe des Markes, sowie das Größenverhältnis zwischen Holzkörper und Mark als Kennzeichen der Reife erwähnten; Schmitthenner hat gefunden, daß der Markzylinder in der ganzen Lotte annähernd gleich stark entwickelt ist, während der Holzkörper von unten nach oben ganz bedeutend an Breite abnimmt, und es ist deshalb richtig, wenn man annimmt, daß die Lotten desto besser ausgereift sind, je stärker ihr Holzkörper im Verhältnis zum Mark entwickelt ist; nach Zeißig und Schmitthenner ist als eines der wichtigsten Zeichen der Holzreife auch der Korkmantel zu betrachten; nach Ravaz und Bonnet sowie nach Schmitthenner sind auch die Stärkekörner, wenn auch als nicht ganz zuverlässige Kennzeichen zu berücksichtigen; Kövessi stützt sich besonders auf die Dicke und den Verholzungsgrad der Zellwände; Gouin und Andouard, ferner Ravaz und Bonnet sowie Zeißig und besonders auch Schmitthenner haben auch das spezifische Gewicht der reifen und unreifen Rebe studiert. Daran anschließend sei hier noch erwähnt, daß Molz [2]) auch den auf der Rebe erscheinenden schwarzen Fleckchen und Höckerchen eine Bedeutung zuschreibt; Gáspár [3]) hat mit Rücksicht auf den Reifegrad der Reben deren Stärkegehalt chemisch analysiert; Linsbauer [4]) betonte besonders die Wichtigkeit des Stärkegehaltes, erwähnte aber auch einige andere, auch von mir hervorgehobene Merkmale. Meine bezüglichen Arbeiten erschienen zunächst ungarisch (Ampelologiai Intézet Evkönyve, II, 1907, und III, 1908) und dann auch deutsch (Allgemeine Wein-Zeitung 1911 und 1913, Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik 1912 und 1914).

Seitdem ergingen an mich schon von mehreren Seiten Anfragen inbezug auf meine Untersuchungen über die sekundäre Rinde der reifen und unreifen Rebe und es sei mir nun gestattet, etwas Näheres darüber mitzuteilen.

Wenn man über die feineren Unterschiede zwischen mehr und minder reifen Reben ein Urteil fällen will, so muß man vorerst über den Unterschied zwischen gänzlich unreifer und reifer Rebe im Reinen sein. Um mich nun über den wesentlichen Unterschied zwischen gänzlich unreifer und reifer Rebe genau zu orientieren, untersuchte ich vorerst auch solche Rebentriebe, die noch ganz und gar grün waren und verglich sie dann mit Reben verschiedenen Reifegrades. Natürlich stellten

---

[1]) 3. Auflage, I. Halbband, S. 148—157, bearbeitet von Kroemer.
[2]) Centralbl. f. Bakteriologie etc., II. Abt., XX. Bd., 1908.
[3]) Annales de l'Institut Ampélologique, tome III, S. 57—166.
[4]) Allgemeine Weinzeitung, 1913.

sich dabei zum überwiegenden Teil botanisch allgemein bekannte, aber auch einige bisher weniger beachtete Tatsachen heraus.

Der gänzlich unreife Trieb unterscheidet sich von der reifen Rebe lediglich dadurch, daß er dem innern Bau nach weniger differenziert ist. So einfach dieser eine Satz klingt, so wichtig ist er für die Beurteilung des Reifegrades, und will man die feinsten Unterschiede im Reifezustand feststellen, so muß man immer wieder die Differenzierung des innern Baues in Betracht ziehen. Es ist wohl überflüssig, hier den ganzen Verlauf der ontogenetischen Entwicklung des Triebes zu erläutern. Es ist aber notwendig, den Unterschied im anatomischen Baue des gänzlich grünen Triebes und der fertigen Rebe sich zu vergegenwärtigen.

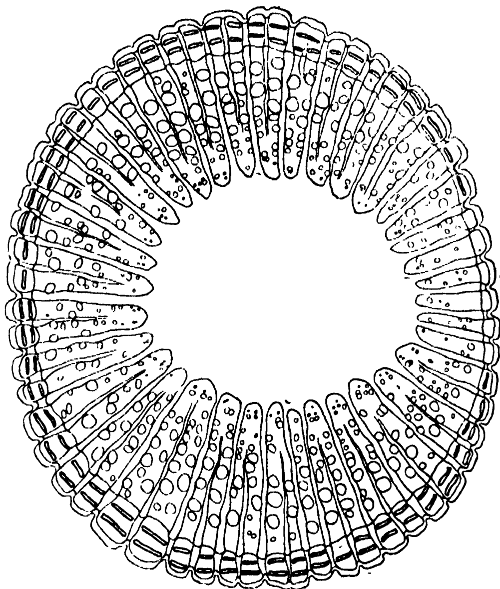


Abb. 1. Querschnitt einer mangelhaft ausgereiften Rebe. In der Mitte befindet sich das — hier weiß gelassene — Mark, dann folgt der Holzkörper, ferner der durch eine Kreislinie angedeutete Kambiumring, außerhalb desselben die sekundäre Rinde und endlich der Korkmantel. Die primäre Rinde und die Epidermis sind weggelassen. In der sekundären Rinde fallen die tangential gestreckten Stereomschichten auf. An dem einen Punkte, wo sowohl der Holzring wie auch die sekundäre Rinde am dünnsten ist, sind die Stereomschichten unentwickelt geblieben. An der gegenüberliegenden Seite findet sich nur je eine Stereomschicht. 10:1.

Von einem gewissen Zeitpunkt an findet nicht nur keine Vermehrung der Zellen der primären Gewebe statt, sondern diese Zellen nehmen auch an Größe kaum mehr zu; dagegen fangen dann sekundäre Gewebe erst an, sich zu entwickeln und nehmen an Masse rasch zu. Namentlich das Mark als primäres Gewebe hat, wenigstens in den untern Partien des Triebes, schon mitten im Sommer seine endgültige Größe (etwa 2—5 mm im Durchmesser) erreicht, wo der sekundäre Holzring und die sekundäre Rinde erst im Wachstum begriffen und der Kambiumring in regster Tätigkeit ist. Je weiter die Vegetation fortschreitet, desto mehr nimmt der sekundäre Rinden- und Holzring an Dicke zu, was für das Mark nicht mehr zutrifft; an der äußern Grenze der sekundären Rinde wird auch ein Korkmantel angelegt. Hand in Hand damit verändert sich das Verhältnis im Durchmesser beider Teile, und es ist deshalb anatomisch vollkommen begründet, wenn sowohl

Schmitthenner als auch ich dafür eintreten, daß das Verhältnis zwischen der Dicke des Markes und des ganzen Querschnittes der Rebe auf den Reifezustand der Rebe schließen läst.

Mit der Zeit findet bekanntlich noch eine weitere Veränderung statt, indem die Zellen sämtlicher Gewebe sich auch inhaltlich differenzieren, die Zellwände mit inbegriffen; das Kambium stellt seine Tätigkeit ein, und die außerhalb des Korkmantels gelegene primäre Rinde samt der Epidermis stirbt ab. Auf den ersten Anblick wäre man geneigt, bei der Beurteilung des Reifegrades auf diese Veränderungen ein besonderes Gewicht zu legen, und könnte meinen, daß dies allein ausschlaggebend wäre. Allerdings dürfen Farbe, Form, Wand und Inhalt — besonders der Stärkegehalt — nicht übersehen werden. Es ist aber auch noch folgendes zu beachten. Die sekundäre Rinde erlangt in der Rebe der Gattung *Vitis* eine auffallend charakteristische Ausbildung. Sie ist nämlich tangential geschichtet (Fig. 1 und 2), indem — zwischen den Markstrahlen — in radialer Richtung nacheinander mehrere Leptom- und Stereombündel abwechselnd angelegt werden, die im Querschnittsbild tangential gestreckt erscheinen. Dem Korkmantel, der die sekundäre Rinde von außen umfängt, schließt sich ein

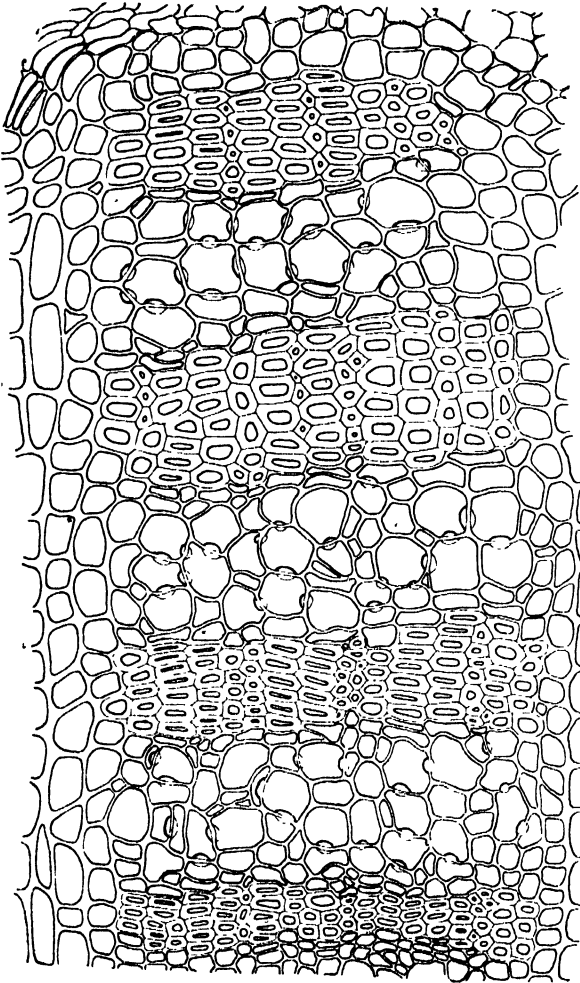


Abb. 2. Querschnittsbild eines Teiles der sekundären Rinde zwischen zwei Markstrahlen, aus einer vollkommen reifen Rebe. Hier sind vier tangential gestreckte Stereomschichten und dazwischen drei Leptomschichten mit auffallend weiten Siebröhren vorhanden. 230:1.

Leptombündel an, dann folgt ein Stereombündel, darauf wieder Leptom, und wieder Stereom und abermals Leptom (Fig. 2).

Untersucht man nun nach Beendigung der Vegetationsperiode verschiedene Reben, so findet man vielfach auch solche, die in ihrer Entwicklung noch sehr weit zurückgeblieben waren, indem die sekundären Gewebe an Masse erst sehr wenig zugenommen hatten. Am auffallendsten verhält sich die sekundäre Rinde, indem in manchen Reben gerade nur das erste Leptombündel unter dem etwa schon vorhandenen Korkmantel, in andern auch ein sehr dürftig ausgebildetes Stereombündel vorhanden ist (Fig. 3). Dazu kommt noch, daß in diesen Reben die wenig oder gar nicht geschichtete sekundäre Rinde auch ihren Zellelementen nach mangelhaft entwickelt und differenziert ist, namentlich die Siebröhren im Leptom abnorm schwach sind und die Wände des etwa vorhandenen Stereoms ganz dünn bleiben.

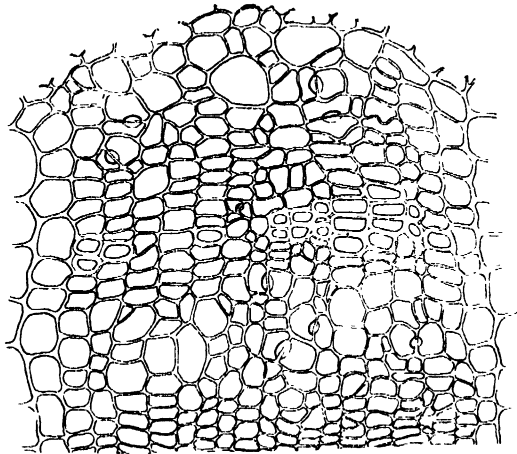


Abb. 3. Querschnittsbild eines Teiles der sekundären Rinde zwischen zwei Markstrahlen, aus einer sehr mangelhaft ausgereiften Rebe. Die einzige Stereomschicht ist sehr schwach entwickelt, und die Siebröhren im schwachen Leptom sind verhältnismäßig dünn. 230:1.

Solche Reben oder Rebenteile finden wir im Weinberg nur dann, wenn wir selbst danach suchen. Der Praktiker wird uns auf unser Ersuchen, „unreife Reben" vorzulegen, derartiges Material kaum zukommen lassen, denn er betrachtet die betreffenden Stücke gar nicht als Reben, sondern er nennt sie je nachdem Johannistrieb, Seitentrieb, Rebenspitze und dergl. und verwirft sie als gänzlich unbrauchbares Reisig. Er hat auch Recht damit, denn sie sind gänzlich unreif, sterben bei dem ersten gelinden Frost ab und können zur Vermehrung nicht herangezogen werden. Für den Botaniker ist es aber wichtig, auch derartige Stücke zu untersuchen, denn nur diese gestatten es ihm — nebst den normalen sommerlichen, grünen Trieben —, sich über den innern Bau gänzlich unreifer Reben zu orientieren. Nur auf Grund der Untersuchung solcher nicht praktisch, aber pathologisch-didaktisch wertvollen Reben erlangen wir die Grundlage zur Beurteilung reifer und unreifer Reben.

Somit glaube ich also daran festhalten zu müssen, daß als eines der wichtigsten und wegen seiner Auffälligkeit wertvollsten Kriterien

der reifen und unreifen Rebe die Ausbildung und Differenzierung der sekundären Rinde zu gelten hat. Je vollkommener entwickelt und differenziert die sekundäre Rinde ist, desto reifer die Rebe; je unvollkommener jene, desto unreifer diese, selbst auch in dem Falle, wenn der Korkmantel schon ausgebildet ist. Die Differenzierung der sekundären Rinde ist, wie schon bemerkt, sehr leicht festzustellen, weil sie im reifen Zustand scharf von einander abweichende Schichten von Leptom und Stereom aufweist; im unreifen Zustand dagegen ist eine Schichtung kaum oder gar nicht vorhanden.

Natürlich ist eine Rebe ohne Korkmantel und ohne genügendem Stärkegehalt gänzlich unreif; sie ist es aber auch noch in dem Falle, wenn Korkmantel und Stärke in genügender Menge vorhanden sind, aber die sekundäre Rinde hochgradig undifferenziert ist.

Es sei nun der feineren Unterschiede gedacht. Zwischen den Reben mit charakteristisch mehrfach scharf geschichteter und mit unvollkommen ausgebildeter, kaum oder gar nicht geschichteter sekundärer Rinde gibt es natürlich mannigfache Übergänge. Dabei habe ich gefunden, daß die Ausbildung der sekundären Rinde (wie übrigens auch der andern Gewebe) im selben Querschnitt nicht gleichförmig, sondern an zwei gegenüber liegenden Seiten des Querschnittes in der Regel etwas schwächer als in den übrigen Partien ist (Fig. 1). Man findet also Reben, in denen die sekundäre Rinde ringsherum fast ununterbrochen ziemlich gut entwickelt und differenziert, aber an zwei gegenüberliegenden Punkten nicht nur dünner, sondern auch weniger und selbst gar nicht geschichtet ist. Ferner kommen auch solche Reben vor, deren sekundäre Rinde nur an einem einzigen Punkte unvollkommen ausgebildet ist. In solchen Reben findet man, daß der Stärkegehalt nicht, wie man erwarten sollte, dem Grad der Differenzierung der sekundären Rinde entsprechend höher oder niedriger ist; sondern im Gegenteil, die Menge der Stärke hängt damit nicht immer zusammen, indem in den Reben, deren sekundäre Rinde zum überwiegenden Teil ziemlich normal entwickelt ist, die Speichergewebe manchmal mit Stärke vollgepfropft sind, gleichviel, ob die sekundäre Rinde an ein oder zwei Punkten (im Querschnitt betrachtet) mangelhaft ausgebildet ist. Ich habe sogar feststellen können, daß in besonders üppig gewachsenen „mastigen" Reben, deren sekundäre Rinde zumeist an zwei Punkten sehr wenig differenziert ist, die Markstrahlen auffallend breit und ihre Zellen mit Stärke angefüllt sind, sodaß alle derartige, auch in der Praxis als mangelhaft ausgereift anerkannte Reben verhältnismäßig sehr reichlich Stärke führen. Es folgt daraus, daß man sich bei der Prüfung feinerer Unterschiede im Reifegrad auf den Stärkegehalt nicht verlassen darf. Wenn auch die gänzlich unreifen Reben wenig oder fast gar keine Stärke

führen, so muß man doch anderseits Kenntnis davon haben, daß im weiteren Verlauf der Entwicklung die Anhäufung des Speichermaterials mit der Differenzierung nicht immer gleichen Schritt hält, sondern daß das Speichermaterial schon in sehr reichem Maße vorhanden sein kann, wenn die Ausbildung und Differenzierung des Leptoms und Stereoms noch unvollkommen ist.

Hier sei noch bemerkt, daß das Mark im Querschnitt der Rebe zumeist keine genau kreisförmige, sondern eine mehr oder minder elliptische Scheibe darstellt. Und zwar weist das Mark in jener Richtung den längeren Durchmesser auf, in der die übrigen Gewebe, besonders auch die sekundäre Rinde, am dünnsten sind (Fig. 1).

Nach alledem muß ich wiederholt bemerken, daß als wichtigstes entscheidendes Kriterium des Reifegrades der Rebe der Zustand der sekundären Rinde zu gelten hat, und daß dieses Kriterium besonders für die Beurteilung feinerer Unterschiede ausgezeichnete Dienste leistet. Als vollkommen reif kann nur diejenige Rebe angesprochen werden, deren sekundäre Rinde in ihrem ganzen Umfange vollkommen entwickelt und differenziert ist. Je weniger dies zutrifft, desto unreifer ist die Rebe. Man hat also die sekundäre Rinde ihrem ganzen Umfang nach zu prüfen, mit besonderer Rücksicht auf die Anzahl und Breite der Leptom- und Stereomschichten, auf die Dicke der Wände im Stereom und auf die Siebröhren.

Als weiteres Kriterium kommt die Differenzierung der übrigen Gewebe und Zellen dazu, doch, wie bereits bemerkt, hüte man sich davor, bei der Beurteilung feinerer Unterschiede dem Stärkegehalt eine zu große Bedeutung zuzuschreiben. Ferner ist auch das Verhältnis zwischen Mark und dem ganzen Querschnitt als Kriterium zuzulassen, weil dies anatomisch begründet ist. Endlich sei hier nur ganz kurz erwähnt, daß mit der fortschreitenden Entwicklung und Reife der Rebe auch die Diaphragmen mehr und mehr verholzen; deshalb bietet auch der Zustand der Diaphragmen ein wertvolles Kriterium des Reifegrades. Unvollkommen ausgebildete Diaphragmen lassen auf mangelhafte Reife schließen und solche Reben sind auch praktisch minderwertig. —

Die meisten dieser Merkmale lassen sich nur mit Hilfe des Mikroskopes mit Genauigkeit feststellen, aber auch mit freiem Auge läßt sich so manches nachweisen. Im Querschnitt der Rebe, zu dessen Herstellung man nur eines scharfen Messers bedarf, kann man die Dicke des Markes mit dem Durchmesser des ganzen Querschnittes auch mit freiem Auge vergleichen. Im Längsschnitt kann man zugleich auch das Diaphragma leicht prüfen (Abb. 4). Im Querschnitt kann man ferner bei genauem Zusehen auch die Schichtung der sekundären Rinde erkennen, da die Stereomstränge in der grünlich angehauchten Rinde weiß-

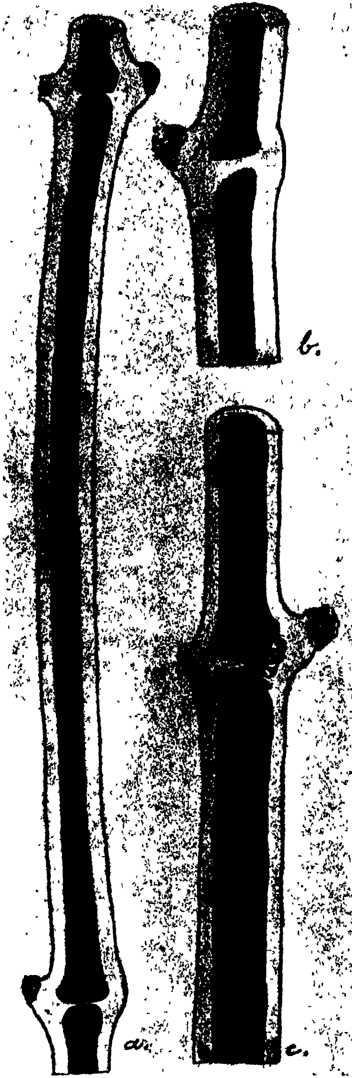


Abb. 4. Rebenteile im Längsschnitt, etwas schematisiert.

a) *Vitis riparia*, gut ausgereift. Das Holz ist genügend dick; die Diaphragmen sind zwar dünn, aber fest.

b) *Vitis vinifera*, gut ausgereift.

c) *Vitis vinifera*, mangelhaft ausgereift. Das Holz ist verhältnismäßig dünn, dagegen der Markzylinder sehr breit, und das Diaphragma ist zwar dick, aber gänzlich morsch.

lich hervorscheinen. In mangelhaft ausgereiften Reben ist das Mark nicht so gleichmäßig lichtbraun gefärbt, wie in der reifen Rebe. Auch die braune Färbung der Borke bietet Anhaltspunkte. Wenn man ferner die Rebe umbiegt, so wird sie desto stärker krachen und es werden desto mehr Stereombündel der primären Rinde dadurch freigelegt, je reifer und daher je spröder sie ist. Der Erfahrung nach bieten auch die absoluten Maßverhältnisse der Internodien Anhaltspunkte, indem sehr dünne oder sehr dicke, sowie sehr lange Internodien auf mangelhafte Reife schließen lassen. Die zu dünnen Reben waren zur Zeit des Laubfalles noch jung, deswegen blieben sie unreif. Die Reben mit zu dicken oder mit zu langen Internodien wuchsen infolge äußerer Umstände — wie z. B. überreichliche Stickstoffernährung, hoher Wassergehalt des Bodens u. s. w. — zu üppig heran und konnten bis zum Eintritt des Laubfalles nicht genügend verholzen.

Nicht zu vergessen ist übrigens, daß die Reben verschiedener Arten und Sorten sich nicht ganz gleich verhalten. Es sei hier nur darauf hingewiesen, daß z. B. *Vitis riparia* spezifisch verhältnismäßig dünne (jedoch bei genügender Reife gut verholzte) Diaphragmen (s. Abb. 4), in der sekundären Rinde nur wenig, etwa je zwei Leptom- und Stereomstränge, verhältnismäßig lange Internodien und außen eine rötlich angehauchte braune Färbung aufweist. Eine Menge solcher Beispiele könnte hier angeführt werden, aber der Raum gestattet es nicht darauf einzugehen; es sei nur daran erinnert, daß man bei der Beurteilung feinerer Unterschiede

in der Reife auch die spezifischen Eigenschaften der untersuchten Rebsorte kennen muß.

Was endlich die übrigen, von mehreren Verfassern erwähnten Kennzeichen anbelangt, so möchte ich nur ganz kurz folgendes bemerken. Die Beschaffenheit der Lottengipfel ist allerdings ein recht auffallendes Merkmal, das uns aber in der Technik des Weinbaues zumeist gänzlich in Stich läßt, weil z. B. der Käufer von Setzreben die Lottengipfel gar nicht zu Gesicht bekommt.

Die Größe der Stärkekörner sowie die Dicke der Zellwände fällt bei sehr groben Unterschieden dem geübten Botaniker rasch auf; aber wenn es sich um die Feststellung feinerer Unterschiede handelt, so wäre ein genaues Messen der Stärkekörner und der Zellwände zeitraubend, wogegen der Zustand der sekundären Rinde mit einem Blick sich übersehen läßt, vorausgesetzt, daß man mit dem Mikrotom ganze Querschnitte hergestellt hat. Immerhin hat man, wie schon oben bemerkt, auch die Dicke der Zellwände zu berücksichtigen, aber zeitraubende Messungen vorzunehmen, ist kaum nötig.

Die Feststellung des spezifischen Gewichtes der Rebe ist wissenschaftlich beachtenswert, aber in der Praxis wird man sich darauf nicht stützen dürfen, weil das Gewicht der Rebe, von dem Zeitpunkte an, wo sie vom Stock abgeschnitten wird, mannigfachen Schwankungen unterworfen ist. Die Reben werden in der Praxis gesäubert und zugeschnitten und bald länger bald kürzer auf verschiedene Weise aufbewahrt, wo sie bald trocknen, bald aber Feuchtigkeit aufnehmen. Oft handelt es sich sogar um solche Reben, die den ganzen Winter über in Mieten gelegen haben oder schon bewurzelt oder bereits zur Veredlung herangezogen worden sind. In allen diesen Fällen kann man sich endgültig nur auf die anatomischen Merkmale verlassen, indem zumindest die Diaphragmen sowie das Verhältnis zwischen Mark und Holzkörper gute Anhaltspunkte bieten, und die sekundäre Rinde das sicherste Urteil zuläßt. Daß die Menge der Stärke bei der Herstellung feinerer Unterschiede nicht ausschlaggebend sein kann, wurde schon weiter oben nachgewiesen. Auch sei daran erinnert, daß die Stärke mit der Zeit, besonders im Frühjahr, bei Einwirkung von Wärme Umwandlungen erleidet.

Den schwarzen Fleckchen und Höckerchen auf der Rebe würde ich hauptsächlich in dem Sinne eine Bedeutung zuschreiben, daß sie darauf schließen lassen, ob die Rebe eine längere Zeit hindurch der Feuchtigkeit ausgesetzt war. Ist der Winter lau und feucht, so vermehren sich die schwarzen Fleckchen auf jeder Rebe. Ja, sie wird ganz schwarz, wenn man sie lange Zeit hindurch in zu feuchten Mieten hält, weil sich dann saprophytische aber zuweilen auch parasitisch auftretende Pilze in der Borke und Epidermis einnisten.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Beobachtungen über die Rebe mit Bezug auf die Empfindlichkeit der Pflanze und der pflanz-

lichen Organe gegen Krankheiten in gedrängter Kürze mitteilen. Schon weiter oben wurde erwähnt, daß infolge äußerer Verhältnisse manche Rebentriebe von allem Anfang an so üppig aufschießen, daß sie gar nicht ausreifen können. Ich hatte vielfach Gelegenheit zu beobachten, daß Standorts- und Bodenverhältnisse unter demselben Klima einen derartigen Einfluß ausüben. Auch habe ich gefunden, daß an solchen Weinstöcken, die veredelt aber schlecht verwachsen sind, im üppigen Boden auffallend mastige, schlecht reifende Triebe angelegt werden. Die Reife der Rebe hängt somit nicht allein vom Klima, von den Witterungsverhältnissen und von der Länge der Vegetationsperiode ab, sondern auch von innern Ursachen, vom Zustande des Weinstockes. Ferner sei erwähnt, daß die Empfindlichkeit der Rebe gegen manche Krankheiten von innern Ursachen, und zwar, wie es in diesem Falle genau festgestellt werden konnte, vom anatomisch nachweisbaren Reifezustand der Rebe abhängt. Je unreifer die Rebe, desto empfindlicher ist sie gegen Frost. Gänzlich unreife Reben, deren sekundäre Rinde noch gänzlich undifferenziert ist, sterben beim ersten gelinden Herbstfrost ab. Den Winter über leidet die Rebe um so weniger, je reifer sie ist. Ziemlich, aber nicht vollkommen reife Reben vertragen große Winterkälte, aber wenn man sie im Frühjahr genauer untersucht, findet man oft, daß die zarten Gewebe, namentlich das Leptom sowie auch die Knospen mehr oder weniger Schaden erlitten haben. Nun kommt noch dazu, daß abgefrorene Reben sehr leicht von *Botrytis* angegriffen werden. Wenn man direkt vom Weinstock abgeschnittene und abgestorbene Reben ein bis zwei Tage lang im geheizten Zimmer unter der feuchten Glocke hält, so erscheinen bald die charakteristischen Konidienträger von *Botrytis*. Auch in den abgestorbenen Geweben solcher Reben läßt sich das Myzel dieses Pilzes sehr leicht nachweisen. Man darf aber deswegen nicht immer unbedingt *Botrytis* als Ursache des Absterbens der Rebe annehmen. Wenn man der Sache genauer nachforscht, so stellt es sich oft heraus, daß die Rebe vorerst erfroren war, und sie erfror deswegen leichter als andere Reben, weil sie ungenügend ausgereift war. Es kommt also vor, daß zwischen dem Reifezustand der Rebe und dem Pilz eine gewisse Beziehung herrscht.

Kleinere teratologische Mitteilungen.

Von Dr. Georg Lakon.

(Mit 3 Textabbildungen.)

1. Verwachsene Tomatenfrüchte.

Verwachsungen von Früchten sind bekanntlich insbesondere bei Kulturpflanzen keine Seltenheit. Besonders häufig treten sie bei Obst-

bäumen auf, und zwar bei Apfel-, Kirsch- und Pflaumenbäumen. In den meisten Fällen stammen die verwachsenen oder Doppelfrüchte aus verwachsenen Blüten. Während Verwachsungen von Blüten bei der Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) sehr häufig beschrieben worden sind [1]), scheinen die Verwachsungen von Früchten bei dieser Pflanze nur wenig berücksichtigt worden zu sein.

Masters [2]) erwähnt nur beiläufig verwachsene Tomaten, bei welchen die Verschmelzung so innig ist, daß die Doppelfrucht kaum von der gewöhnlichen Form abweicht. Es ist anzunehmen, daß derartige Doppelfrüchte öfters bei der Tomate vorkommen, daß sie aber von den gewöhnlichen einfachen Früchten nicht unterschieden werden. Die Erkennung der Verwachsung ist überhaupt bei den Tomatenfrüchten im Gegensatz zu anderen Fruchtarten dadurch sehr erschwert, daß auch die normalen Früchte in bezug auf Form und Größe meistens weitgehende Unregelmäßigkeiten aufweisen; sie sind vielfach stark gekrümmt und gewunden, mit radiären Falten versehen. Diese Falten sind zuweilen so tief, daß ganze Teile der Frucht wie abgeschnürt erscheinen und wie Auswüchse der übrigen Frucht aufsitzen. Derartige monströse Tomaten erwecken vielfach den Anschein von zusammengesetzten Früchten, während sie in Wirklichkeit einfache Früchte sind. Penzig [3]) erwähnt in seinem umfassenden Werk über Pflanzenteratologie diese außerordentliche Variabilität der Form und Größe der Tomatenfrüchte, macht aber keinerlei Angaben über das Auftreten von echten Doppelfrüchten bei dieser Pflanzenart. Auch aus der neueren Literatur ist mir keine darauf bezügliche Angabe bekannt. In Anbetracht dessen scheint es mir nicht überflüssig, hier eine kurze Beschreibung einer doppelten Tomate zu geben, die ich neuerdings zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die beobachtete Doppelfrucht ist als solche leicht erkennbar, da sie aus zwei vollkommen glatten Früchten von regelmäßiger, kugliger Form zusammengesetzt ist. Beide Komponenten sind ungefähr von gleicher Größe (vergl. Abb. 1 und 2). Die Verwachsungsstelle beginnt am Fruchtnabel (d. h. an der Ansatzstelle der Frucht am Fruchtstiel) und ist verhältnismäßig klein. Die Stiele der beiden Früchte waren ebenfalls miteinander verwachsen; sie haben nach ihrer Trennung von der Doppelfrucht eine gemeinsame Narbe hinterlassen, wie aus Abb. 1 und 3 zu ersehen ist. Diese Verwachsung der Fruchtstiele läßt darauf schließen, daß die Doppelfrucht in vorliegendem Falle aus zwei verwachsenen Blüten hervorgegangen ist.

---

[1]) Vgl.: Masters, Pflanzen-Teratologie. Übersetzung von Dammer. Leipzig. 1886. S. 64. — Penzig, Pflanzen-Teratologie, 2. Bd. Genua, 1894. S. 169,

[2]) a. a. O. S. 67.

[3]) a. a. O. S. 170.

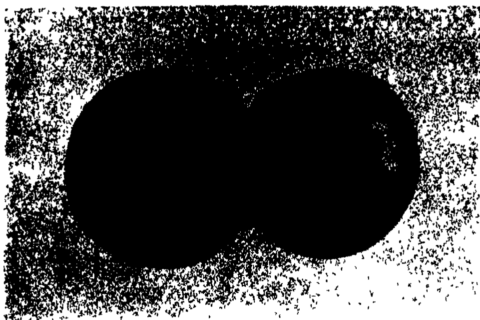


Abb. 1. ' Eine durch Verwachsung entstandene Doppelfrucht der Tomate. Von der Bauchseite. $^3/_5$ nat. Größe.

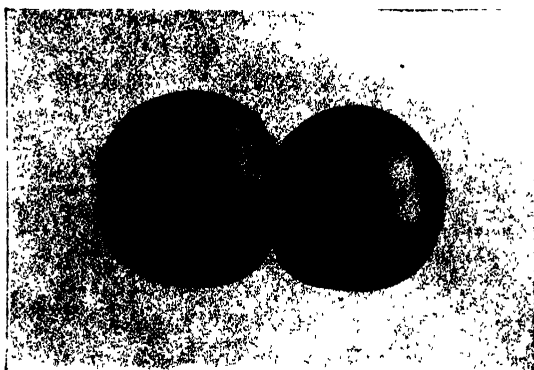


Abb. 2. Dieselbe Doppelfrucht von der Rückenseite. $^3/_5$ nat. Größe.

Abb. 3 stellt die Doppelfrucht in Längsschnitt dar. Sie zeigt deutlich, daß es sich tatsächlich um zwei an sich völlig normal ausgebildete Früchte handelt. Von der Verwachsung ist nur die äußere Fruchtwand betroffen, während die Samenfächer voneinander getrennt geblieben sind. Auch die von den Fruchtstielen ausgehenden und in das Innere der Frucht eindringenden Gefäßbündelstränge bleiben voneinander getrennt. Sie sind auf der Abb. 3 als weiße Stränge sichtbar. Die Richtung von jedem dieser Stränge fällt mit der Achse der entsprechenden Einzelfrucht zusammen. Diese beiden Achsen zeigen auch die Neigung der beiden Früchte zueinander; sie bilden einen stumpfen Winkel von ca. 135 °.

Ob bei der Tomate auch Verwachsungen, welche nur die Frucht selbst und nicht den Stiel umfassen, wie dies bei den Äpfeln öfters der Fall ist, vorkommen, ist mir nicht bekannt.

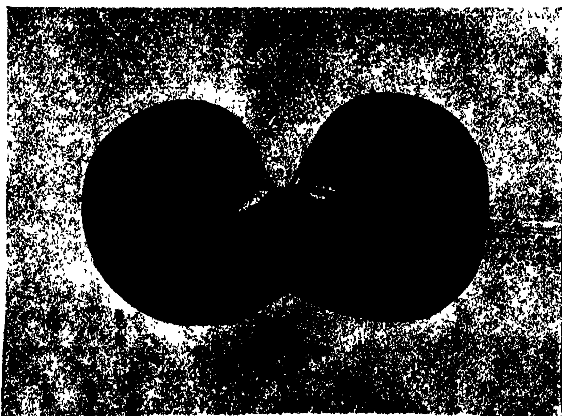


Abb. 3. Dieselbe Doppelfrucht in Längsschnitt. Ca. $^7/_{10}$ nat. Größe.

Kurze Mitteilungen.

Verschiedene Rostempfänglichkeit. Wir haben kürzlich zwei Referate von Rivera's Studien über die Disposition von Getreide dem Brand und von Eichenpflanzungen dem Mehltau gegenüber gebracht (s. Heft VI, S. 369) und in demselben Hefte (S. 383) auf die Abhängigkeit des Rosenmehltaues vom Standort der Pflanze hingewiesen. In letzterem Falle machten wir darauf aufmerksam, daß es eine bestimmte Kulturform unserer Rosen ist, die nahezu stets befallen wird, während eine mit dieser gemeinsam wachsende und an ihren Zweigen mit der ersten verschlungene andere Varietät immun bleibt. Wir finden nun in „Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie" 43. Jahrg., S. 707, ein Referat über Studien von Wawilow betreffs der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Getreide gegen Rost und Mehltau.

Das Material lieferte die sehr reiche Getreidekollektion der Versuchsstation für Pflanzenzüchtung am Moskauer landwirtschaftlichen Institut, und die Anbauversuche zeigten dem Verfasser, daß gegen *Puccinia coronifera* f. *avenae* mehrere Formen mit grauen und braunen Scheinfrüchten (var. *brunnea*, *cinerea* und *grisea*) widerstandsfähig waren. Bei Weizen waren die Beziehungen zu *Puccinia triticina* sehr scharf nach Arten ausgeprägt. *Triticum durum*, *polonicum*, *monococcum* und *turgidum* erwiesen sich gegen Braunrost widerstandsfähig; dagegen waren *Tr. vulgare*, *compactum* und *spelta* empfänglich. Bei *Triticum dicoccum* waren zwei Formengruppen zu unterscheiden: eine widerstandsfähige und eine anfällige.

Gegenüber der *Erysiphe graminis* machte sich eine Form von *Triticum vulgare* (var. *fuliginosum Al.*) geltend, die gänzlich widerstandsfähig gegen Mehltau war und sehr widerstandsfähig sich auch gegen *Puccinia triticina* erwies. Eine Veränderung der äußeren Verhältnisse hatte in den Versuchen keinen Einfluß auf Widerstandsfähigkeit oder Empfänglichkeit weder bei Braunrost noch bei Mehltau, so daß man sieht, diese disponierenden Umstände sind erbliche Sorteneigentümlichkeiten. Wir führen derartige Erfahrungen besonders gern an, um stets hervorzuheben, daß die Bekämpfung der parasitären Krankheiten durch Sortenauswahl viel aussichtsvoller ist als die mit chemischen Mitteln. P. S.

Über die **Kalkempfindlichkeit verschiedener Lupinen und anderer Pflanzenarten** berichtet L. Hiltner. (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1915, Heft 5, S. 53—59). Eigene Erfahrungen des Verf. zeigten, daß die Kalkchlorose (oder Mergelkrankheit) der Lupinen im Gegensatze zu der herrschenden Ansicht auf die schädigende Einwirkung des von den Pflanzen aufgenommenen doppeltkohlen-

sauren Kalkes zurückzuführen ist. Denn gewisse Lupinen scheiden viel CO_2 aus, die in einem Boden von starkem Kalkgehalt große Mengen dieses Kalkes durch Umwandlung in doppeltkohlensauren Kalk in löslichen Zustand überführt. Dieser Kalk wird von der Pflanze aufgenommen und schädigt sie, er bildet aber mit anderen Salzen stark basische Verbindungen, welche speziell die Wurzelfunktion und damit das Pflanzenwachstum stark beeinträchtigen. Bespritzt man die Pflanzen mit Eisensalzen, so wird zum Teil wenigstens der schädliche Kalkeinfluß beseitigt.

Die Schädlingsbekämpfung in Buschobstanlagen wird von Hans Frings erörtert. (Deutsche Obstbauzeitung 1915, No. 8, S. 104—105). Es wird vom Verfasser auf Grund eigener Erfahrungen folgendes empfohlen: Die Blutlausherde und Krebsstellen sind im Herbste mit 25 %-igem Obstbaumkarbolineum zu bepinseln, im Frühjahr, wenn die Knospen aufgebrochen sind, aber mit 10 %iger Karbolineumlösung zu spritzen; vom April bis einschließlich Sommer Bespritzungen gegen Blattläuse mit 250 g Nikotinquassiaextrakt in 100 l Wasser gelöst und mit 2 kg Schmierseife versetzt. Gegen Schorf wurde vom Verf. angewandt: Schwefelkalkbrühe (1 : 35) 14 Tage vor der Blüte und 1 : 30 zwei Wochen nach der Blüte, bevor sich noch der Kelch geschlossen hat. Zur Bekämpfung der Obstmaden setzte man noch 100 g Uraniagrün auf 100 l Schwefelkalkbrühe zu.

Die Frage, ob bei **Anwendung arsenhaltiger Pflanzenspritzmittel** Vergiftungsgefahr für Menschen vorliegt, wird von Blunck im Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau 1914/15, XV. Jg. S. 290 behandelt. Die Berechnungen des Verfassers ergaben folgendes: 0,2 % arsenige Säure ist in einem gebrauchsfertigen Arsenspritzmittel enthalten. Nach der Menge der an den Früchten haftenden Spritzflüssigkeit müßte der Mensch 25 Äpfel oder 50 Pflaumen oder 125 Kirschen auf einmal verzehren, um jene Arsenmenge in den Körper einzuführen, die in der Medizin als Minimaldosis (0,001 g) verschrieben wird. Es ist also eine Vergiftungsgefahr für den Menschen ausgeschlossen, da ja überdies die Menge des Arsens auf den Früchten noch weiter verringert wird durch Regengüsse und durch das Abwaschen des Obstes vor dem Genuß.

Aufkochung von Tomatenblättern zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen. (Der westdeutsche Landwirt 1915, No. 7, S. 27). Man glaubte, durch Aufkochungen von Tomatenblättern Erfolge in der Bekämpfung von Blattläusen zu erzielen. Nur Aufkochungen von 25 kg Tomatenblättern in 100 l Wasser mit oder ohne Zusatz von 2 kg Schmierseife hatten halbwegs einen Erfolg. Doch kommt dieses Mittel nicht billiger als Quassia oder Tabakbrühe.

Ein Anonymus mahnt zur **Vorsicht beim Ankauf von Raupenleim.** (Flugblatt für Obst- und Gartenbau, Aussig 1914, No. 152). Es wird über die Untauglichkeit eines amerikanischen Raupenleimes der Firma Fr. v. Zdunowski (G. m. b. H. in Türmitz) berichtet. Dieser Leim wurde schon am zweiten Tage nach dem Auftragen auf die Stämme wässrig und floß bei der ersten Sonnenbestrahlung am Stamme herunter.

Über seine **Versuche mit Uraniagrün** 1914, berichtet Eifler. (Deutsche Obstzeitung 1915, No. 8 S. 98.) Es wurden Äpfel und Birnen nicht verbrannt und die Apfelwickler getötet, wenn Uraniagrün 1—2 g auf 1 l Wasser rein oder mit 3 g Kalk als Zusatz verwendet wurde. Eine Mischung von 1 ½ g Uraniagrün und 3 g Kalk auf 1 l Wasser tötete die kleinen und halbwüchsigen Raupen des Kohlweißlings, die großen Raupen blieben aber lebend. Die abgespülten Blätter schadeten nach Abtrocknung weder dem Kaninchen noch dem Menschen. Verbrennung trat aber auf, wenn Uraniagrün mit Schwefelkalkbrühe gemischt wurde.

Über die Verwendung des Dolomitkalkes zur Darstellung der Bordeauxbrühe berichtet Fr. Muth. (Zeitschr. für Weinbau und Weinbehandlung 1915, II. Jg. S. 150—153). Eigene Erfahrungen des Verfassers empfehlen den Dolomitkalk für die Herstellung der Kupferkalkbrühe für die Praxis der Peronospora-Bekämpfung. Doch muß der Dolomitkalk wenigstens 45 ° Feingehalt nach Chancel, nicht über 12 % CO_2-Gehalt, nicht über 2 % Sandgehalt und endlich Passierbarkeit durch ein Sieb von 0,5 mm Lochweite besitzen.

Matouschek (Wien).

Referate.

Correns, C., Eine mendelnde, kälteempfindende Sippe (f. delicata) der Mirabilis Jalapa. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 10, 1913. S. 130—135. 1 Abb. im Text.

Von einem Satze Pflanzen von *Mirabilis jalapa*, die alle von derselben Pflanze durch Selbstbestäubung abstammten, litt ein Teil der Individuen (21—25 %) bei niederen Temperaturen, die 1911 auf + 4,8 und 4,7 ° C, 1912 auf + 4,0 und 3,3 ° C sanken, an Erkältungserscheinungen, die ganz den Eindruck von Frostschäden machten, während der größere Teil der Pflanzen unter ganz gleichen äußeren Bedingungen keinerlei Beschädigung aufwies. Fortgesetzte Züchtungsversuche bewiesen, daß die Stammpflanze ein Bastard zwischen einer normal widerstandsfähigen und einer kälteempfindlichen Sorte, die *f. delicata* genannt wird, war, und zwar eine einfache, mendelnde Monohybride mit dem Merkmalspaar resistent (dominierend) und kälteempfindlich (rezessiv). Beide Sippen konnten isoliert werden. Die an der *delicata*-Sippe her-

vorgetretene auffallende Unfruchtbarkeit führt Verf. ebenso wie die durchschnittlich geringere Größe der Pflanzen mit Recht auf ihre durch die größere Kälteempfindlichkeit bedingte Entwicklungshemmung und Schädigung der Blüten- und Fruchtbildung zurück.

Für die Dispositionsfrage ist der hier gelieferte Nachweis von der Erblichkeit verschiedener Kälteempfindlichkeit zweier Sorten, der nur in den Untersuchungen von H. Nilsson-Ehle über die Winterfestigkeit von Weizensorten einen Vorgänger hatte, von großer Bedeutung.

O. K.

Hammarlund, Carl. Fallsjuka hos tulpaner, dess orsaker samt åtgärder för dess bekämpande. (Das Umfallen der Tulpen, seine Ursachen nebst Maßregeln für seine Bekämpfung.) Mit 1 Tafel und 5 Textfiguren. Meddelande No. 105 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Botaniska avdelningen No. 7. (Mitteilung Nr. 105 der Zentralanstalt für das Versuchswesen auf dem Gebiet des Ackerbaues. Botanische Abteilung Nr. 7.) 23 S. Stockholm. 1915.

Der erste Abschnitt der fleißigen Arbeit berichtet über Verbreitung und Charakter der Krankheit, der zweite über Infektionsversuche mit Bakterien, der dritte über Infektionsversuche mit *Botrytis parasitica* Cavara, der vierte über Belastungsversuche, der fünfte über Treibversuche mit Tulpen unter verschiedenen Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnissen; der sechste Abschnitt bringt eine Berichtigung der Angaben über das Umfallen der Tulpen, im siebenten Abschnitt betrachtet der Verfasser diese Krankheit vom physiologischen Standpunkt und im achten Abschnitt werden Schutzmaßregeln bekannt gegeben.

Sowohl die Infektionsversuche mit Bakterien, als auch diejenigen mit *Botrytis parasitica* Cavara lieferten negative Ergebnisse. Die als Umfallen der Tulpen bezeichnete Krankheit, die verschiedenartig auftreten kann und gewöhnlich sich dadurch kennzeichnet, daß infolge einer unmittelbar über einem Stengelblatt (meistens dem untersten) erfolgenden Knickung die eben aufgeblühte Tulpe umfällt, konnte durch diese Infektionsversuche, wie auch durch die im vierten Abschnitt besprochenen Belastungsversuche nicht hervorgerufen werden.

Die im fünften Abschnitt ausführlich behandelten zahlreichen vergleichenden Treibversuche zeigen nach dem Verf. jedoch deutlich, daß für diese Krankheit der hohe Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die daraus sich ergebende geringe Verdunstung verantwortlich zu machen ist. Die Temperatur scheint nach dem Verf. keine Rolle dabei zu spielen, wie Sorauer annimmt. Nur wenn zugleich auch die Luftfeuchtigkeit hoch war, konnte das Umfallen der Tulpen hervorgerufen

werden. Nach Sorauer[1]) zeigt sich unterhalb des Knotens eine glasige, 1—2 cm lange Stelle, die durch allmähliches Einschrumpfen das Umknicken veranlaßt, während bei den Versuchen des Verf. der glasige Gürtel stets unmittelbar über der Befestigungsstelle des Blattes, in der Zuwachszone, wo das Gewebe nicht genügende Festigkei· erlangte, sich bildete. An dieser Stelle könnte auch die Sprengung der Zellen, von der Sorauer spricht, am leichtesten vor sich gehen und findet dort, wie Verf. feststellen konnte, auch wirklich statt.

Da Verf. bei Tulpenpflanzen, die während der von ihm angestellten Versuche knickten, niemals Parasiten antraf, vermutet er, daß Ritzema Bos und Klebahn bezüglich des Umfallens der Tulpen nicht dieselbe Krankheit vor Augen hatten, wie Sorauer. Verf. sah wiederholt unmittelbar über der Zwiebel eine Knickung der Tulpen durch Angriffe von *Botrytis parasitica* entstehen. Diese Krankheit darf jedoch nicht mit der vom Verf. in der besprochenen Arbeit näher beschriebenen verwechselt werden.

Als Schutzmaßregeln gegen das Umfallen der Tulpen empfiehlt der Verfasser: 1. Pflanze die zum Treiben bestimmten Tulpenzwiebeln nicht zu dicht. 2. Wässere nicht zu viel während des Treibens, sondern erst dann, wenn die Erde an der Oberfläche anfängt, trocken zu werden. Die Erde darf niemals andauernd naß sein. 3. Halte die Luft im Gewächshause ganz trocken. Dieses kann teils durch Beobachtung der unter 2. gegebenen Vorschriften, teils durch sorgfältige Lüftung geschehen.

H. Klitzing, Ludwigslust.

Schilling, E. Über hypertrophische und hyperplastische Gewebewucherungen an Sproßachsen, verursacht durch Paraffine. Jahrb. f. wiss. Bot. 1915, Bd. 55, S. 177—250.

Die vorliegenden Untersuchungen beziehen sich auf die Entstehung der Lentizellenwucherungen und die experimentelle Hervorrufung gewisser abnormen Gewebeveränderungen. Es wurden zu diesem Zweck Zweige verschiedener Bäume und Sträucher, ferner Luftwurzeln und Knollen, schließlich Laubblätter und lentizellenfreie Stengel mit Paraffinum liquidum, Vaselinölen, Hartparaffin und Paraffinöl behandelt. Auf diese Beeinflussung reagierte in keinem Fall die Epidermis der behandelten Pflanzenteile; Periderm nur zuweilen in jugendlichen Stadien. Das Phellogen verhielt sich sehr verschieden; entweder es reagierte garnicht, oder es wuchs zu typisch hypertrophischen Zellen aus, oder seine Zellen vermehrten sich einfach. Bei *Aesculus* schließlich blieb das Phellogen als solches zuweilen erhalten und bildete abnormen Kork und abnormes Phelloderm. Das Phelloderm verhielt sich ähn-

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1903. S. 265. Handbuch d. Pflanzenkrankh. I. 1909. S. 648. Vgl. auch S. 28—31 dieses Heftes (Red.).

lich wie das Phellogen. Die Lentizellen wiesen in vielen Fällen hypertrophische Gewebebildung auf. Das Kollenchym reagierte entweder gar nicht oder durch Hypertrophie oder Teilung. Das Parenchym blieb unverändert oder vergrößerte seine Zellen. Verholzung und innere Korkbildung wurden zuweilen beobachtet. In der sekundären Rinde wurden in manchen Fällen die mechanischen Elemente in ihrer Anordnung gestört; bei *Robinia* trat Zellenwucherung ein. Gleichfalls Vermehrung, oder auch Teilung oder Vergrößerung wiesen die Parenchymzellen auf, ebenso die Markstrahlen, die außerdem zerrissen werden können oder verholzen. Das Kambium bildete hypertrophische Zellen oder wurde verstärkt; es vermochte sowohl außen wie nach innen abnorme Zellen zu bilden. Was den Gesamtcharakter der entstandenen Wucherungen betrifft, so entstanden zuerst fast immer eigentliche Lentizellenwucherungen, die später in Rindenwucherungen bis zum Holzkörper hin übergingen. Gelegentlich erfolgt ein Abschluß der Wucherungen durch Wundkork. Diese Wucherungen wurden wahrscheinlich nicht durch die chemische Wirkung der Agenzien verursacht, sondern eher durch Transpirationshemmungen und vielleicht Sauerstoffmangel. Der osmotische Druck in den Wucherzellen war höher als der der normalen Zellen. Gelegentlich führte das Bestreichen der Zweige zur Bildung von Adventivwurzeln und abnormen Blättern.

Diese künstlich hervorgerufenen Wucherungen, die nach dem Gesagten wahrscheinlich durch Wasserüberschuß entstehen, erinnern an die Lohkrankheit des Apfel- und Pflaumenbaums und die „Wassersucht" bei *Ribes aureum*, sowie an die Himbeerkallose, die von Sorauer bezw. Th. Wulff beschrieben worden sind, und für deren Zustandekommen man ähnliche Ursachen annimmt. Gertrud Tobler, Münster (Westf.).

Uzel, H. Über Wurzelkröpfe der Zuckerrübe in Böhmen. Sond.-Ab. Ztschr. Zuckerind. Böhmen. 1914/15. S. 200—204.

Ein Verzeichnis des in der Jubiläumsausstellung der Handelskammer im Jahre 1908 in Prag ausgestellten, präparierten Materials.

Lakon (Hohenheim).

Laubert, R. Glatteis und Eisbruch. Handelsblatt f. d. deutschen Gartenbau, 1915, 30. Jahrg.

Verf. macht im Anschluß an Beobachtungen aus dem März 1915 darauf aufmerksam, daß Bäume und Sträucher durch Glatteis sehr gefährdet sind. Die Belastung der Zweige durch Glatteis ist eine etwa 10mal stärkere als die durch Schnee. Es kann daher großer Schaden durch Abbrechen entstehen. Bei Nutz- und Ziersträuchern wird man danach an den Bruchstellen nach Möglichkeit glatt schneiden und mit Wundschutzmitteln versehen müssen. Gertrud Tobler, Münster (Westf.).

Greisenegger, J. K. Bleinitrat als katalytischer Dünger für Zuckerrübe. Österr.-ung. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. Wien 1915, XLIV. 2. S. 91—96.

Nach Stutzer soll Bleinitrat die Zuckermenge in der Zuckerrübe bedeutend erhöhen. Versuchsreihen des Verf. tun aber dar, daß infolge der Leichtlöslichkeit dieses Nitrat in für die Pflanzenwurzel unerreichbare Tiefe versinkt. Ein mehr weniger großer Teil des Bleies wird absorptiv oder adsorptiv oder durch chemische Umsetzung in den obersten Bodenschichten festgelegt. Wird die Bleidüngung oft wiederholt, so mehren sich diese festgehaltenen Anteile bis sie eine Höhe erreichen, die das Pflanzenleben ernstlich bedroht. Die Bodenbakterien sind gegen die Anwesenheit von Schwermetallen im Boden sehr empfindlich, sie können da nicht helfen. Man möge daher vorläufig diesen katalytisch wirkenden Dünger in größerem Maßstabe nicht anwenden. Erst weitere gründliche Untersuchungen werden maßgebend sein.

Matouschek (Wien).

Flugblattsammlung über Pflanzenschutz, herausgeg. von Dr. E. Schaffnit, Bonn-Poppelsdorf. No. 3—6. 4°, 1914—15. Illust.

In Flugblatt 3 behandelt der Herausgeber „Die Beschädigungen der Getreideähren durch Blasenfüße“, *Thrips cerealium.* Da besonders die Sorten leiden, die ihre Ähren oder Rispen sehr spät aus der Blattscheide hervortreten lassen, müssen solche Sorten gewählt werden, die das frühzeitig tun; gute Kultur muß es beschleunigen; tiefes Umplügen im Winter soll die überwinternden Insekten vernichten. Im 4. Flugblatt behandelt G. Woebel den „Schutz der Ernteprodukte gegen Sperlingsfraß“. Nach Darlegung des Schadens in Feld, Garten, Scheune usw. werden als Gegenmittel empfohlen: Abschießen, Schutznetze, Überspannen mit blauen Baumwollfäden, Fangnester, Schlagnetze, Betäuben mit in Spiritus eingeweichtem Weizen, Anbau begrannter Getreidesorten. — Die graue Ackerschnecke (Tunkel, Flugblatt 5) wird auf Feldern am zweckmäßigsten durch wiederholtes Streuen von ungelöschtem Kalk getötet. Ein 30 cm breiter Streifen von weißem Senf um ein Getreidefeld soll es vor Zuwanderung schützen; die Studentenblume, *Tagetes,* soll die Schnecken stark anziehen. Ferner werden Eggen und Walzen, Absammeln, Feldreinigung, Schutz der natürlichen Feinde empfohlen. — E. Schaffnit bespricht (Flugblatt 6) „Die wichtigsten Speicherschädlinge und ihre Vernichtung“; für letztere sind außer Reinlichkeit Schwefelkohlenstoff und Anilinmilch besonders wirksam. — Die zum Teil auch recht gut illustrierten Flugblätter erfüllen ihre löbliche Absicht gut und sind durchaus zu empfehlen.

Reh.

Wahl, Bruno. Die Bekämpfung der Schlafmäuse. Mitt. der k. k. Pflanzenschutzstation Wien II. 2 Abb. Ohne Jahreszahl.

Nach einer Beschreibung des Bilches (*Glis* [*Myoxus*] *glis*) und seiner Lebensweise wird eine im Krain übliche, mit Kastanien, Nüssen oder stärker duftendem Obst beköderte hölzerne Falle („Bilchschachtel") empfohlen und abgebildet. Mit einigen Worten wird auch auf die 3 übrigen heimischen Schlafmäuse eingegangen. Herold.

Rörig, G. Die Ackerschnecke. Kais. Biol. Anst. f. Land- und Forstwirtschaft. Flugbl. 54. März 1915.

Für die Praxis berechnete Beschreibung des Tiers, seines Schadens und seiner Bekämpfung. Herold.

Ritzema-Bos, J. De geelgevlekte Wormslak (Geomalacus maculosus Allman.), eene tot dusver in ons Land onbekende, schadelijke Slak. (Die gelbgefleckte Wurmschnecke, eine bisher in unserm Lande unbekannte, schädliche Schnecke.) Tijdschrift over Plantenziekten. 20. Jahrgang, 1914, S. 55—67.

Verf. gibt zunächst eine allgemeine Orientierung über den Bau der Nacktschnecken. *Geomalacus maculosus* steht als Übergangsform zwischen *Limax* und *Arion*. Die Schnecke ist im ausgestreckten Zustand 4—5 cm lang. Die Grundfarbe vom Mantel sowie vom übrigen Rücken ist schwarz mit zahlreichen hellgelben Fleckchen. Die Fußscheibe ist lichtgelb, der Fußrand braun mit mehr oder weniger deutlichen Querstreifen. Allman, der sie zuerst beschrieben hat, berichtet, daß sie auf Irland an Felsen am Lake Carogh entdekt wurde. Verf. erhielt die hier beschriebenen Tiere von einem Landmann aus Cortgene von der Insel Noord-Beveland, wo sie sich auf schwerem Tonboden fanden. Sie machen hier Gänge in den Boden, fressen die jungen Zuckerrüben unter der Erde ab und machen in die Setzkartoffeln kleine Löcher, wie von eingetriebenen Nägeln. Sie leben im Boden wie Würmer, ohne jedoch so tief zu gehen, wie diese. Verf. hat eine Anzahl dieser Schnecken in Gefangenschaft beobachtet. In einem Becherglas mit Gartenerde, die immer feucht gehalten, verhielten sie sich etwas anders wie im Freien. Sie hielten sich viel auf der Oberfläche auf, fraßen keine Gänge in die ihnen gebotenen Kartoffeln, wohl aber die Blätter von Grünkohl und Zichorie. Mitte März hatten sie Eier gelegt, je 6—15 Stück auf einem Häufchen; die Länge variierte zwischen 2—3 mm und die Breite zwischen $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ mm. Die Form war oval, an beiden Enden abgerundet; die Farbe, anfänglich grauweiß, wurde später mehr hellgelb. Am 12. April waren aus einigen Eiern junge Schneckchen ausgekommen, die ausgestreckt 4 mm lang waren; von gelben Flecken auf dunklem Grunde war noch nichts zu sehen. Knischewsky.

Keuchenius, P. E. Entomologische aanteekeningen. (Entomologische Bemerkungen.) Sond. Tijdschrift Teijsmannia Nr. 3 von 1915.

1. „Eine Blattkrankheit bei *Hevea*". Auf der Blattunterseite, sowohl auf der Fläche als auf den Nerven, kommen kleine Flecke vor, die in Grübchen liegen, wodurch die Blattoberseite ein blasiges Aussehen erhält. Diese braunen Flecke sind in größeren oder kleineren Gruppen vereinigt oder liegen auch einzeln; sie sehen auf der Oberseite gelb aus. Nach einiger Zeit stirbt das Blattgewebe hier ab, und es entstehen Löcher. Ursache ist eine mikroskopisch kleine Milbe, die der sogenannten roten Spinne *Tetranychus bioculatus* auf Tee sehr ähnlich ist. Das Männchen hat acht gezahnte Borstenhaare am Rand des Hinterleibes und zwei Paar gezahnte Borsten an den Körperseiten. Dem Weibchen scheinen diese Borsten zu fehlen. Die Länge des Tieres ist nur 0,25 mm. Schon Bernard hat diese Milbe beschrieben, hat sie aber nur auf Tee und nicht auf *Hevea* festgestellt. Bei der Bekämpfung entfernt man an jungen Bäumen einfach die Blätter und verbrennt sie. Auch wird empfohlen, die Bäume mit kalifornischer Brühe oder mit einem Gemisch von grüner Seife und Tabakextrakt zu bespritzen.

2. „Ein unschuldiger Heveabohrer". Es kommt oft vor, daß junge *Hevea*-Stecklinge kurz nach dem Auspflanzen angebohrt werden. Es ist eine kleine, zierliche, grüne Bohrbiene *Ceratina viridissima* Dalla Torre, die aber nur das Mark der Pflanze angreift, ohne das Holz zu schädigen. Zum Nestbau wählt die Biene nur bereits abgestorbenes Holz. *Ceratina* ist ein sehr allgemein vorkommendes Insekt. Verf. fand es in abgestorbenen Zweigen von *Dadap* (= *Erythrina lithosperma*), *Lamtoro* (= *Leucaena*) und *Djarak tjina* (*Jatropha curcas*).

3. „Die Fruchtfliege, *Batrocera ferruginea*". Diese für Java so schädliche Fruchtfliege war bisher nur bekannt als Parasit von „Maugga", „lombok", Kaffee, „sawoe-Manila" und „djamboe". Verf. hat nun dies Insekt in Besoeki allgemein auch als Bananenschädling gefunden.

Knischewsky.

Lounsbury, Ch. P. Division of Entomology. Annual Report, 1913—14. 4°. 20 S.

Dieser Bericht über Englisch Südafrika enthält außerordentlich viel interessantes. Es sind dort 4 Versuchs- und eine Einfuhrstation, die zusammen 9 Entomologen und 9 Inspektoren und ein Budget von £ 17400 haben; die botanische Phytopathologie ist hier der Entomologie zugewiesen. Von einheimischen Krankheitserregern ist *Heterodera radicicola* überall in sandigen und schlecht drainierten Böden häufig und zum Teil sehr schädlich. In Baumschulen sind namentlich Schildläuse häufig, am schädlichsten ist *Aspidiotus aurantii*; *Aspid. perniciosus* wurde nur in einer Baumschule in Pretoria gefunden. Die

argentinische Ameise, *Iridomyrmex humilis*, wurde in 8 Baumschulen in Kapland gefunden, kommt aber zweifellos viel öfter vor. Sehr strenge wird die Untersuchung der eingeführten Pflanzen gehandhabt; 2623 Sendungen von Kartoffeln wurden wegen *Bacillus phytophthorus* oder anderen Bakterien-Krankheiten zurückgewiesen; merkwürdiger Weise fehlten von *Heterodera radicicola* befallene Kartoffeln, die in Südafrika sehr häufig sind, bei der Einfuhr völlig. — Wanderheuschrecken, *Pachytilus cinerascens*, erschienen im März und April in Zentral-Kapland, offenbar aus lokal entwickelten, aufeinander folgenden Generationen. Aus den abgelegten Eiern schlüpften Hüpfer im Oktober aus, die durch direkte Bespritzung mit Sodaarsenit bekämpft wurden. In der zweiten Hälfte des November wurden sie geflügelt; im Februar erschien eine, nie früher beobachtete zweite Generation der Hüpfer. *Coccobacillus acridiorum* versagte bei dem heißen, trockenen Klima. — Die San José-Schildlaus nahm infolge ungünstiger Witterung vorübergehend ab, breitete sich aber dabei aus. Reh.

Wahl, Bruno. Die Bekämpfung der Graseule (Charaeas graminis L.). Mitt. d. k. k. landwirtsch.-bakteriol. und Pflanzenschutzstation in Wien. Wiener landw. Zeitung 12. Juni 1915.

Knappe volkstümliche Behandlung des Aussehens, der Lebensweise und der Bekämpfung. Herold.

Lüstner, Gustav. Das Verhalten der Raupen des einbindigen und bekreuzten Traubenwicklers (Conchylis ambiguella Hüb. und Polychrosis botrana Schiffm.) zu den Weinbergsunkräutern und anderen Pflanzen. Zeitschr. f. Weinbau und Weinbehandl., 1. Jg. 1914, S. 3—35.

Nach eingehendem Literaturbericht bespricht Verf. von ihm angestellte Fütterungsversuche mit *ambiguella*-Raupen. Gefressen wurden fast alle 92 gereichten Pflanzen, 63 davon sogar gern oder sehr gern. Wenig oder gar nicht benagt wurden nur 18 Pflanzen (darunter Hafer, Roggen, Weizen, Mais, Kartoffel-Blätter und Früchte). Starker Kieselsäuregehalt, rauhe Oberfläche und Gehalt an giftigen, stark riechenden oder schmeckenden Stoffen schreckt die *ambiguella*-Raupen nicht von Pflanzenteilen ab, wie an einer großen Zahl solcher Pflanzen nachgewiesen wird. Die Raupen sind polyphag im weitesten Sinne. Verf. schließt, daß die künstliche Verwendung von Abschreckungsstoffen für Geruch und Geschmack auf den Gescheinen und Trauben der Reben nicht viel Aussicht auf Erfolg besitzt. Dem entsprechen nach dem Verf. die bisherigen Ergebnisse der Bekämpfungsversuche durch Geruchs- und Geschmacksstoffe. Doch spricht diese Unempfindlichkeit der Raupen auch für Verwendung von giftigen, aber stark riechenden

Stoffen, wie Nikotinpräparaten. — Die bevorzugten Nährpflanzen der Raupen sind neben Nutz-, Zier- und Heckenpflanzen zum größten Teil verbreitete Unkräuter in den Weinbergen und ihrer Umgebung. Auch Triebspitzen der Rebe und Blätter der Waldrebe (*Clematis vitalba L.*) werden gefressen, nicht nach dem Verf. Blüten und Früchte, wie Disqué angibt. Verf. bespricht schließlich noch eine Anzahl von Fütterungsversuchen mit Pflanzen, an denen im Freien schon *ambiguella*-Raupen fressend festgestellt waren. Der Versuch bestätigte diese Beobachtungen. — Chemische, im Frühjahre angestellte Versuche mit *botrana*-Raupen bespricht Verf. im zweiten Teile seiner Arbeit. Nach einem Literaturbericht werden Fütterungsversuche mit 26 Pflanzen aus 13 Familien besprochen. Auch die *botrana*-Raupen sind polyphag, 13 Pflanzen wurden gut oder sehr gut angenommen, nur 9 ganz oder fast ganz verschmäht, davon 8, die *ambiguella*-Raupen gefressen hatten. Dagegen werden *Lamium amplexicaule* L., Kartoffel und Rainfarn von den *botrana*-Raupen lieber, als von denen der *ambiguella* als Futter genommen. Rebenblätter werden stark angenommen. *Ambiguella*-Raupen fressen auch vertrocknete und verfaulte Rebblätter. — Aus den angeführten Beobachtungen geht die nur unvollständige Wirkung der vorzeitigen, mit Vernichtung der Raupe in den Trauben verbundenen Lese, des Eintütens der Trauben und des „Gescheinbürstens" hervor, was Verf. näher erläutert. Herold.

Tullgren, Alb. Våra spinnmalar och deras bekämpande. (Unsere Gespinstmotten und ihre Bekämpfung.) Mit 16 Originalbildern und einem Resumé in deutscher Sprache. Meddelande No. 110 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Entomologiska avdelningen No. 21. 23 S. Stockholm. 1915

Von den Gespinstmotten kommen für Schweden als Schädlinge in Frage die Arten *Hyponomeuta evonymella* L., *cognatella* Hb., *padella* L. und *malinella* Zell. Außerdem trat dort in den letzten Jahren *Scythropia crataegella* L. auf Apfelbäumen auf.

Nach Verf. nimmt *Hyponomeuta evonymella* den anderen Arten gegenüber in verschiedener Hinsicht eine Sonderstellung ein. Es sind z. B. die subdorsalen Flecken der Raupe von den kleineren Flecken rings um die Borsten ganz isoliert und auf den acht ersten Abdominalsegmenten doppelt soviel vertreten wie bei den anderen Arten. Der Cremaster, der bei den übrigen Arten aus sechs an der Basis zusammengedrängten Borsten besteht, ist bei *H. evonymella* stark reduziert. Letztere Art hat in den letzten fünf Jahren in Schweden große Verheerungen auf *Prunus padus* hervorgerufen und kann für dieses Land als die gewöhnlichste *Hyponomeuta*-Art angesehen werden. *H. malinella* kommt in Schweden nur sporadisch vor. *Scythropia crataegella* tritt dort in zwei Generationen

auf und überwintert wahrscheinlich im Eistadium. Die Motten der ersten Generation fliegen Ende Juni oder Anfang Juli. Die soeben ausgeschlüpften Raupen machen blasenförmige Minen in den Blättern. Nach der ersten Häutung geben sie aber diese Lebensweise auf und fangen an, die Unterseite der Blätter zu benagen. Das Gespinst ist sehr dünn und durchsichtig.

Zur Bekämpfung der *Hyponomeuta*-Arten empfiehlt Verf. das Karbolineum. Eine Bespritzung mit 8%iger Karbolineum-Emulsion im Frühling vor dem Austreiben gab die besten Erfolge. Später töteten Bespritzungen mit arsensaurem Blei die Raupen.

H. Klitzing, Ludwigslust.

Fulmek, L. Die Apfeltriebmotte (Blastodacna putripennella Zell.). „Der Obstzüchter“ 1915, No. 7/8, 4 S.

Verf. will mit seiner Schrift die Aufmerksamkeit der Obstzüchter auf diesen wichtigen Schädling lenken. Es erfolgt Schilderung des Schadens und genaue Beschreibung des Schädlings in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien. Verf. züchtete aus seinem Material im Mai und Juni nicht näher benannte Braconiden und Chalcididen.

Herold.

---

van Poeteren, N. De Spruitvreter of Knopworm der Bessenstruiken (Incurvaria capitella Fabr.) (Der Sproßbohrer oder Knospenwurm der Beerensträucher.) Tijdschrift over Plantenziekten. 21. Jahrg., 1915, S. 61—80 m. 2 Taf.

Beschreibung der Insekten und der Lebensweise in roten, weißen und schwarzen Johannisbeeren. Als Bekämpfungsmittel hat sich am wirksamsten gezeigt ein Bespritzen der Sträucher im Februar mit Karbolineum.

Knischewsky.

Lindinger, L. Die Cocciden-Literatur des Jahres 1909. Zeitschr. für wiss. Ins.-Biol. X. 1914, Heft 3, 4 und 6/7. Sonderdruck 26 der Station f. Pflanzenschutz zu Hamburg.

Fortsetzung der wertvollen Übersicht des Verf. über die einheimische und ausländische Coccidenliteratur.

Herold.

Keuchenius, P. E. Over de physiologie van het zuigen van de groene Schildluis (Lecanium viride) bij Coffea. (Über die Physiologie des Saugens der grünen Schildlaus bei Kaffee.) Sond. Tijdschrift Teijsmannia Nr. 1 u. 2 von 1915.

Das Kränkeln der Kaffeepflanzen bei Befall mit *Lecanium viride* führt Verf. nicht allein darauf zurück, daß der Parasit der Pflanze Zellsaft, Kohlehydrate, Eiweiß usw. entzieht, sondern vor allen Dingen auf eine Nekrose der Markstrahlzellen, verursacht durch das Eindringen

von Giftstoffen, die der Parasit gleichzeitig beim Saugen in die Pflanze einführt. Knischewsky.

Baker, A. C. The Woolly apple Aphis. (Die Blutlaus). U. S. Depart. Agric., Off. Secret., Rep. 101. 1915. 56 S., 15 Pls., 3 Fig.

Eine vorzügliche wissenschaftliche Arbeit über dies immer noch ungenügend bekannte Insekt, deren Hauptwert in den anatomisch-morphologischen Beschreibungen liegt. Verbreitet und meist auch sehr schädlich ist die Blutlaus in Europa, Amerika von Kanada bis Chile, S.-Afrika, Australien, Indien, Japan; noch nicht bekannt ist sie aus China, wo sie aber zweifellos vorkommt. Ihre Heimat ist ziemlich sicher Amerika, wo sie ursprünglich zwischen Ulme und Weißdorn hin- und her wanderte. Sie durchläuft hier im Jahre 7 Generationen, 8 Formen in 41 Stadien; 4 dieser Formen (Ei, Stamm-Mutter, ungeflügeltes Frühlings-Weibchen, Frühlings-Migrans) leben auf Ulme, letztere, ungeflügeltes Sommer-Weibchen, Herbst-Migrans, auf Apfel- und verwandten Bäumen. Die Eier werden in der Regel in Rindenrisse von Ulmen gelegt; von hier wandert die junge Stamm-Mutter an die Basis der Knospen, dann, wenn diese sich öffnen, in sie hinein; hier entwickeln sich 2 Generationen Ungeflügelte. Eine dritte Generation wird geflügelt und fliegt an Apfel, wo sie die eigentliche Blutlaus erzeugt. Ein Teil der 5. Generation wandert zur Überwinterung an die Wurzeln, andere bleiben oberirdisch und entwickeln Geflügelte, die wieder an die Ulme zurückfliegen und hier die Geschlechtstiere gebären. Das Weibchen legt nur 1 Ei ab, während die Stamm-Mutter etwa 300 Junge gebärt; die Sommer-Ungeflügelten bringen nur etwa je 30 Junge zur Welt, die Geflügelten sogar nur je 6. Reh.

Uzel, H. Über die Blattlaus Aphis papaveris F., einen Schädling der Zuckerrübe. Blätter f. Zuckerrübenbau 1915, S. 93.

Im Sommer 1911 trat genannte Blattlaus auf den Zuckerrüben in Böhmen ungemein stark auf, sodaß die Felder schon im Juni traurig aussahen, die Fabrikrüben stellenweise ganz vernichtet wurden und auch die Samenrüben stark litten. Verf. gibt daher eine eingehende Biologie und Beschreibung der Laus und Schilderung der Bekämpfung. Die Zahl der Nährpflanzen der Sommerläuse, die 1911 übrigens schon Ende Juli fast plötzlich verschwanden, ist sehr groß, darunter auch viele Unkräuter, was wohl die Ursache ist, daß der Befall der Rübenfelder gewöhnlich von den Rändern, den Feldrainen, aus geschieht. Die Überwinterung dürfte außer auf Spindelbaum wohl auch auf anderen Bäumen und Sträuchern, vielleicht sogar im Felde zwischen Pflanzenteilen, als Erwachsene oder Larven stattfinden. Der Honigtau der Läuse schien viele Eulen-Schmetterlinge anzulocken, die dann hier

ihre Eier in Mengen absetzten. Zur Bekämpfung sind bei den Fabrikrüben beim Verziehen und auch später alle stark befallenen Pflanzen zu entfernen, alle als Zwischenwirte oder Nährpflanzen dienenden anderen Pflanzen zu vernichten; Bespritzungen und Bestäubungen sind hier zwecklos oder zu teuer. Samenrüben sind mit Tabaksbrühe allein oder in Verbindung mit Seife oder mit Quassiaseifenbrühe zu bespritzen; alle übrigen Flüssigkeiten schaden den Rüben. Reh.

Rostrup, Sofie. Forsøg med Sprøjtenmidler mod Bedelus. (Aphis papaveris.) (Versuch mit Spritzmitteln gegen die Rübenblattlaus.) 92. Beretn. fra Statens Forsøgsvirks. i Plantekultur. 24 S. Sond. Tidsskrift for Planteavl. 22. Band. Kopenhagen 1915.

Die zweijährigen, an Pferdebohnen angestellten Versuche ergaben folgende Resultate: 1. Reines Nikotin und Extrakt wirken gleich gut. Die Wirkung hängt nur von der Prozentmenge des Nikotingehaltes ab. 2. Ein Zusatz von Seife macht die Flüssigkeit nicht wirksamer; ebenso ist eine Seifenlösung allein recht unwirksam. 3. Pyridin ist vollkommen unwirksam. 4. Ein Nikotingehalt von 0,1 % genügt gegen die Blattlaus. Bei minder heftigen Angriffen kann man niedriger gehen, vielleicht bis zu 0,05 %. 5. An der Menge der Spritzflüssigkeit darf nicht gespart werden. Die Pflanzen sind gut anzufeuchten. Für Pferdebohnen sind auf 1 ha ca. 2000 Liter erforderlich. 6. Es ist eher angängig, die Stärke der Flüssigkeit zu vermindern, als deren Menge. Eine volle Flüssigkeitsmenge von 0,05 % Nikotingehalt wirkt viel besser, als die halbe Flüssigkeitsmenge von 0,1 %. 7. Die Spritzung wirkt mehr auf junge Läuse als auf große ausgewachsene, ebenso anscheinend auch mehr auf ungeflügelte als auf geflügelte. Auf die große grüne Laus (*Siphonophora pisi*), die oft zwischen Rübenblattläusen gefunden wird, wirkt die Spritzung in weit geringerem Grade als auf letztgenannte. Auf den gespritzten Parzellen wurden nach der Spritzung lebende Marienkäfer (Larven, Puppen, Imago), Blattrandkäfer und Thrips beobachtet, während einzelne Wanzen (*Lygus campestris*) tot aufgefunden wurden. 8. Sowohl bei diesen Versuchen, als auch bei Spritzversuchen an Samenrunkelrüben wurde beobachtet, daß die Spritzung auf die Blattläuse wirkt, auch wenn sie nicht direkt von derselben berührt werden. Kurz nach der Spritzung sieht man Läuse, die verborgen gesessen haben, aus ihrem Versteck hervorkommen; offenbar beeinflußt durch die Nikotindämpfe, scheinen sie nur wenig lebensfähig. Dies gilt nach den Beobachtungen, die vorläufig gemacht sind, nicht für die Spritzungen bei einjährigen Rüben. Es scheint, daß die Spritzung von oben nicht auf die Läuse einwirkt, die auf der Unterseite der Blätter sitzen. Es wäre auch sehr unwahrscheinlich, daß der Dampf in abwärtsgehender Richtung wirken sollte. H. Klitzing, Ludwigslust.

Lüstner, Gustav. Die Nahrung des Ohrwurmes (Forficula auricularia L.) nach dem Inhalt seines Kropfes. Centralbl. f. Bakt., Parasitenk. u. Infektionskrankh. II. Abt. 40. Bd. 1914. S. 482—514.

Verf. gibt in der ersten Hälfte der Arbeit eine sehr ausführliche Übersicht über die zahlreichen Angaben der Literatur betreffs der Ernährung des Ohrwurmes. Danach sollen reife und unreife Samen und Früchte, lebende Blütenteile, Blätter, Triebe, Wurzeln und eine Reihe toter teils faulender, teils von Menschen verarbeiteter Pflanzenstoffe, lebende und tote Insekten, Spinnen, Schnecken, rohes Fleisch, Raupenkot und verschiedene Flüssigkeiten von *Forficula* als Nahrung aufgenommen werden. Im zweiten Teile bespricht Verf. die von ihm vorgenommenen Untersuchungen des Verdauungsapparats, meist des Kropfes, auf deren Notwendigkeit zur Entscheidung der Ernährungsfrage zuerst Roh hinwies. Die Tiere wurden an 8 verschiedenen Orten, meist zu je 20—30 an Zahl morgens, also kurz nach Beendigung ihres Fraßgeschäftes gesammelt, um die durch die Zersetzung im Darm entstehenden Schwierigkeiten in der Bestimmung möglichst zu verringern. Verf. faßt die Ergebnisse dahin zusammen, daß die Nahrung des Ohrwurmes je nach dem Aufenthalt wechselt. Er ist Allesfresser, wenn auch vorwiegend von abgestorbenen Pflanzenteilen, Rußtau und der Alge *Cystococcus humicola* sich ernährend. Tierische Stoffe werden gelegentlich aufgenommen, wohl meist in totem Zustande. Als Nützling kann der Ohrwurm also nicht gelten, jedoch wird er auch höchst selten (an Blättern und vor allem Blüten) schädlich werden. Das Verhalten reifem Obst gegenüber, in Weinbergen und auf dem Felde bleibt noch aufzuklären. Herold.

Craighead, F. C. Contributions toward a classification and biology of the North American Cerambycidae. Larvae of the Prioninae. (Beiträge zu einer Klassifikation und Biologie der nordamerikanischen Bockkäfer. Larven der P.). U. S. Departm. Agric., Off. Secretary, Rep. Nr. 107. 24 S., 8 Taf. 1915.

Als Fortsetzung der vorläufigen Synopsis der Bockkäfer-Larven von J. L. Webb (s. diese Zeitschr. 1914, S. 87) werden hier die Beschreibungen von 26 Larven der Unterfamilie *Prioninae* gebracht. Wichtiger für uns sind die einleitenden Bemerkungen über Bockkäfer-Larven, von denen leider nur ein sehr kurzer Auszug gegeben werden kann. Wenn man in einem Holzstücke Larven und Käfer findet, so gehören sie meist verschiedenen Arten an. Einige Larven sind monophag, andere auf eine Gattung beschränkt, andere auf Nadelhölzer oder Laubbäume, wenige kommen in beiden vor. Fraßbilder und Larvengänge sind gewöhnlich charakteristisch, letztere mit Fraßmehl oder mit Faserstückchen gefüllt oder leer. Einige Arten bohren in feuchtem zerfal-

lenden Holze, andere in trockenem toten, viele unter der Rinde frisch abgestorbener oder toter Bäume. Puppenwiegen zwischen Rinde und Holz, im Splinte, im Kernholz oder in der Rinde. Das Flugloch wird noch von der Larve oder erst vom Käfer genagt. Käfer und Larven haben denselben Querschnitt; flach, wenn sie in der Rinde, abgerundet, wenn sie im Holz, rund, wenn sie im Mark bohren. Eiablage der Käfer einzeln oder in Gruppen; in letzterem Falle die Larven oft kannibalisch. Reh.

Schneider, H. Über die UNNAschen Methoden zur Feststellung von Sauerstoff- und Reduktions-Orten und ihre Anwendung auf pflanzliche Objekte. — Benzidin als Reagens auf Verholzung. Sond.-Ab. Ztschr. wiss. Mikroskopie. Bd. 31. 1913. S. 51—69.

Schneider, H. Neue Studien zur Darstellung der Reduktions- und Sauerstofforte der Pflanzenzelle. Zugleich eine Antwort an Herrn Professor UNNA. Sond.-Ab. Ebenda. Bd. 31. 1914. S. 478—491.

Die Resultate seiner ersten Arbeit faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Der von Unna aufgestellte Satz, daß der Zellkern oxydierend, das Plasma dagegen reduzierend wirke, trifft auf Pflanzenzellen nicht allgemein zu. Die Versuche zeigten, daß weder das Plasma ein reiner Reduktions-Ort, noch der Kern ein reiner Sauerstoff-Ort ist. Mit Hilfe des Sauerstoffreagens Rongalitweiß läßt sich die Anwesenheit freien überschüssigen Sauerstoffs in Kernen nicht nachweisen. Die Bläuung des Reagens wird durch Luftsauerstoff bewirkt. Benzidin in saurer Lösung ist ein spezifisches Reagens auf Verholzung, reiht sich somit den zahlreichen schon bekannten Holzreagentien aus der Gruppe der aromatischen Basen an.

In der zweiten Arbeit geht Verf. auf eine Entgegnung von Unna ein und teilt die Resultate weiterer Untersuchungen mit. Dieselben stimmen mit den früheren völlig überein und werden vom Verf. folgendermaßen zusammengefaßt: Die Rongalitweiß-Methode Unnas könnte selbst bei der Annahme von besonderen Sauerstoffsorten im Gewebe nicht als zuverlässige Methode zu deren Nachweis gelten. Die Reduktionsfärbungen, auf Pflanzenzellen angewandt, weisen die Ungültigkeit der Unna'schen Sauerstofftheorie auf pflanzlichem Gebiete nach; die Blaufärbung der Kerne durch Rongalitweiß beruht nicht auf Oxydation des Reagens durch die Kerne selbst. Die Bläuung wird bei Objekten, die frei von Oxydationsfermenten und freiem Sauerstoff sind, durch von außen zutretenden Sauerstoff bewirkt. Dies konnte durch Versuche bei völligem Luftabschluß bewiesen werden. Sauerstofforte im Sinne Unnas existieren demnach, zum mindesten bei pflanzlichen Zellen, gar nicht. Lakon (Hohenheim).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Originalabhandlungen.

Zur Gasvergiftung von Strassenbäumen.

(Zweite Mitteilung).

Von Paul Ehrenberg und Karl Schultze-Göttingen.

In einer früheren Abhandlung hat der Eine von uns auf die Beobachtungen anläßlich eines besonderen Falles der Gasvergiftung von Straßenbäumen hinweisen können, und einige sich daran anschließende Ratschläge gegeben [1]). Es lag uns selbstverständlich von Anfang daran, die vorliegende Frage genauer zu klären, und nach Möglichkeit sichere Unterlagen für die Ermittelung von Gasvergiftung gerade in den schwierigeren Fällen zu geben, in denen nicht ohne weiteres durch starken Gasgeruch und sich daran anschließende, leichte Ermittelung von Rohrbrüchen die Entscheidung zumeist auch bei Ermangelung eingehenderer Prüfung möglich scheint, und daher ohne weitere Heranziehung von Sachverständigen gefällt wird. Ganz besonders war es auch unser Bestreben, den städtischen Gartenverwaltungen ein Mittel an die Hand zu geben, um bei Kränkeln und Zurückgehen von wertvollen Straßenbäumen nach Möglichkeit noch so frühzeitig eine Gasvergiftung festzustellen, daß mit Aussicht auf Erhaltung der Bäume rechtzeitig Schutzmaßnahmen getroffen werden können.

Wie das ja wohl nicht selten bei eingehender Bearbeitung zunächst nur gelegentlich behandelter Fragen sich ergibt, mußten wir Schwierigkeiten und Hindernisse in nicht ganz unerheblichem Umfange überwinden und auch früher gemachte Vorschläge abändern, bis es uns, wie wir hoffen, gelang, ein Verfahren angeben zu können, das voraussichtlich in den meisten Fällen eine Entscheidung sichern wird. Dabei versteht es sich von selbst, daß daneben die Heranziehung der botanischen Prüfung durchaus anzuraten ist. Gerade in schwierig liegenden Fällen ist es von höchstem Werte, der Streitfrage auf verschiedenen Wegen beizukommen. Ein sehr lehrreiches Beispiel hierfür bietet eine Angabe von Sorauer [2]) über einen Fall von Leuchtgasvergiftung mit später hinzukommender Frostbeschädigung von Bäumen, die weitere Leuchtgasvergiftung um so mehr vortäuschte, als beim Ausgraben abgestorbener Bäume stellenweise im Boden ein Geruch auftrat, der an Leuchtgas erinnerte. Derartige Geruchswahrnehmungen positiver wie negativer Art werden überhaupt häufig, wenn sie nicht sehr deutlich sind, zu auch nur annähernder Entscheidung durchaus untauglich sein.

---

[1]) P. Ehrenberg, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 24, 33 (1914).

[2]) P. Sorauer, Landwirtschaftliche Jahrbücher 48, 280 (1915).

Die ersten uns bekannt gewordenen Versuche, Leuchtgasvergiftung von Straßenbäumen chemisch nachzuweisen, dürften von Neumann stammen, wenn wir auch nähere Angaben nicht gefunden haben [1]). Dann ist Girardin zu nennen, der bei einem ähnlichen Fall in Flandern an der Straße von Lille nach Courtray (Kortrijk) im Boden „brenzlich ölige Substanzen, Schwefel- und Ammoniaksalze in erheblicher Menge" feststellte [2]). Derartige „brenzlich-ölige", oder wie wir wohl auch sagen können, teerige Stoffe scheinen längere Zeit für die Beurteilung der Leuchtgasvergiftung von Pflanzen eine maßgebende Rolle gespielt zu haben, und zwar wahrscheinlich damals durchaus mit Recht. Denn bei der sehr unvollkommenen Reinigung des Gases in jener Zeit wird dasselbe ganz andere Teer- usw. Mengen enthalten und demgemäß wesentlich anders gewirkt, sowie auch ganz andere Nachweisungsverfahren ermöglicht haben. J. Böhm schreibt wenigstens noch 1873 die schädliche Wirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen wesentlich eben den „teerigen Produkten" zu [3]).

Heutzutage hat sich durch den steigenden Wert dieser „teerigen Produkte" die Reinigung des Leuchtgases ebenso vervollkommnet, wie durch die erhöhten Ansprüche an die Bequemlichkeit und Sauberkeit bei Verwendung desselben im Hause, sodaß andere Untersuchungsverfahren für den Nachweis von Gasausströmungen in der Erde in den Vordergrund treten müssen. Dabei hat mit der Ausbreitung der Gasrohrleitungen in den Städten der Wunsch der Gasanstalten, Rohrbrüche und Undichtigkeiten möglichst schnell festzustellen, weitaus in erster Linie gestanden, und die Ermittelung von Vergiftungen unserer Straßenbäume durch Leuchtgas trat erheblich zurück; zumal was rechtzeitigen Nachweis derselben anbelangt, um noch mit einiger Aussicht auf Erfolg Gegen- und Heilungsmaßregeln zu ermöglichen, ist wohl bisher auch der Versuch unterblieben.

Erst neuerer Zeit sind wieder auch von seiten der Gartenverwaltungen unserer Großstädte schärfer hervortretende Wünsche in dieser Richtung vorbehalten geblieben. Dafür ist einmal die weit höhere Einschätzung der Baum- und Strauchanpflanzungen in den Städten maßgebend, die mit ihrem steigenden Wachstum und der wesentlich zunehmenden Wohlhabenheit unserer Stadtbevölkerung eintreten mußte. Dann aber hat wohl auch die Veränderung des städtischen Straßenpflasters einen erheblichen Einfluß. An Stelle des in die Erde, allenfalls mit einiger Aufschüttung von Sand eingebetteten Kopfsteinpflasters, das etwa ausgeströmtem Leuchtgase schnell den Austritt an die Luft

---

[1]) Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiet der Agrikulturchemie, 7, 200 (1866).

[2]) ebendort, 199.

[3]) Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, 68 (1873).

gestattete, trat mehr und mehr nahezu luftdichte Herstellung des Straßendammes durch Asphalt, Beton oder auch Teerung der Straße und der Wege. Es ist nun z. B. aus den Verhältnissen der Kanalisation der Stadt Berlin wohlbekannt, wie weitgehend durch den neuzeitlichen Straßenausbau das Eindringen von Regenwasser in den Boden erschwert bezw. unmöglich gemacht wird [1]). Wie derart das Eindringen von Wasser, so wird auch das Ausströmen von Gasen aus dem Boden verhindert, und selbst geringere Mengen von Leuchtgas, die in früheren Zeiten leicht durch das Pflaster in die Luft entwichen, ohne weiter Schaden zu tun, können nun sich ansammeln, und unter der schwer bis gar nicht durchdringlichen Fläche des Straßendammes sich ausbreiten, auch nach ferner gelegenen Punkten, durch leichter durchlässige Stellen im Boden begünstigt, entweichen und hier Schaden tun. Die ersten Hinweise auf solche Erscheinungen bringen bereits Späth und Meyer [2]), während auch später sich bezügliche Angaben finden [3]). Die zum Teil wohl durch die Absperrung des Bodens von der Außenluft ohnehin schon beeinträchtigten Bäume werden derartigen Schädigungen um so leichter zum Opfer fallen. Deshalb dürften die bisher in der Literatur bis in die jüngste Zeit vorliegenden Versuche über Gasvergiftung, bei denen man in Baumschulen oder Parkanlagen die Wirkung ausströmenden Gases auf Bäume und Sträucher prüfte [4]), dem nicht selten in der Großstadt vorliegenden Tatbestande nur zum Teil nahe zu kommen vermögen, da durch die freie Erdoberfläche das Gas wesentlich leichter aus dem Boden verschwinden kann, und zweitens die Bäume auch dort unter günstigeren Bedingungen leben, als in Straßen mit dichter Oberfläche, deren für die Pflanzen nutzbarer Boden nur durch kleine Baumscheiben und etwa schmale Streifen von Kleinpflaster mit der Luft in Verbindung steht.

Ein Fall solcher Leuchtgasvergiftung in einer Großstadtstraße mit weitgehend gasdicht ausgeführtem Straßendamm bot nun, wie früher dargestellt, die erste Veranlassung, durch Bestimmung des Azetylens im Erdboden den Nachweis der Gasschädigung zu führen. Die Gründe, welche für die Wahl gerade des Azetylens sprechen, sind bereits damals [5]) hervorgehoben worden. Da Berthelot [6]), Landolt [7])

[1]) Vgl. besonders Schümann, Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege 34, Heft 2, 226. Andere Literatur vergl. auch noch bei P. Ehrenberg, Die Bewegung des Ammoniakstickstoffs in der Natur, 20, Anmerkung; Berlin 1907 bei P. Parey.

[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen, 16, 340 (1873).

[3]) P. Ehrenberg, diese Zeitschrift, 24, 38 (1914).

[4]) Vgl. z. B. Kny, Botan. Zeitung, Nr. 50 und 51 (1871); Späth und Meyer, a. a. O. 336; P. Sorauer, Landwirtschaftliche Jahrbücher, 48, 292 (1915).

[5]) Diese Zeitschrift, 24, 35/36 (1914).

[6]) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 54, 1070 (1862).

[7]) Berggeist 1864, Nr. 934; Dinglers polyt. Journal 174, 460 (1864).

und Ilosvay von Nagy Ilosva [1]) bereits Azetylen quantitativ mit Hilfe der ammoniakalischen Cuprolösung bestimmt hatten, und dieser Nachweis nach neueren Literaturangaben eine ganz außerordentliche Schärfe besitzen soll [2]), so schien die Anwendung dieses Verfahrens nicht mehr besondere Schwierigkeiten zu bieten. Außerdem war in dem damals vorliegenden Falle auch der Erfolg ein so deutlicher, das Verfahren ging so schnell und einfach von statten, daß Schwierigkeiten zunächst nicht zu erwarten schienen.

Unsere Bestrebungen, womöglich eine quantitative Bestimmung anzubahnen, und besonders auch Vergiftungsfälle in ihrem Anfangsstadium festlegen zu können, haben uns dann gezeigt, daß verschiedene Vorkehrungen erforderlich sind, um Irrtümer zu vermeiden, die in anderen, nicht ganz so einfach liegenden Fällen, wo besonders der Boden nicht Monate hindurch mit offenbar größeren Mengen von Leuchtgas angereichert worden ist [3]), eintreten können. Der Erdboden war damals mit einem Kjeldahl-Stickstoffdestillationsapparat nach Neubauer zur Austreibung des Azetylens destilliert worden. Der Apparat verfügt über Kühleinrichtung und diese war auch benutzt worden. Nur aus der Überlegung heraus, daß in anderen Fällen, bei Vorhandensein viel geringerer Gasmengen und dem Wunsch nach annähernd quantitativer Bestimmung kleine Azetylenmengen vielleicht mit dem am Destillationsrohr innen haftenden Wasser dem Nachweis entgehen könnten, wurde dann doch in der hier besprochenen Veröffentlichung empfohlen, die Kühlung lieber zu unterlassen. Bei näherer Nachprüfung dieser Vorschrift stellte sich aber bald heraus, daß es durchaus erforderlich ist. wieder zu dem wirklich mit Erfolg benutzten Verfahren zurückzukehren. Denn wenn die ammoniakalische, hydroxylaminhaltige Cuprolösung der Siedehitze ausgesetzt wird, wie dies bei längerer Destillation ohne Kühlung zuletzt meist der Fall sein wird, so tritt Bildung und Ausscheidung von gelbrotem wasserhaltigem Cuprooxyd ein [4]), das

---

1) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 32, III, 2697 (1900).

2) Eine von mir leider ohne Literaturzitat aufgezeichnete Angabe, die ich vergeblich wiederzufinden versuchte, behauptet, daß noch $^1/_{200}$ mg Azetylen durch die rote Kupferverbindung nachweisbar sei. Die Genauigkeit der Kupferbestimmung durch Azetylen ist jedenfalls auch sehr groß; wie J. Scheiber und H. Reckleben feststellten, kann Kupfer durch Azetylen aus ammoniakalischer, mit Hydroxylamin reduzierter Kupferlösung noch aus einer Verdünnung von 1:100000 abgeschieden werden, wenn die Lösung keine organischen Salze, zumal Azetate oder Tartrate, enthält. Vgl. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 44, 223 (1911).

3) Vgl. die bezüglichen Stellen der früheren Veröffentlichung in dieser Zeitschrift, 24, 34/35, 38 (1914).

4) Aus stark alkalischen, mit Hydroxylamin versetzten Kupferlösungen fällt schon in der Kälte Cuprooxyd vollständig aus. Vgl. T. Jannasch und H. v. Winkler, Berichte der Deutsch. Chem. Gesellsch. 33, 632 (1900).

zwar seiner Farbe nach kaum mit Azetylenkupfer verwechselt werden kann, da dies braunrot oder jedenfalls kirschrot ist [1], natürlich aber die Bestimmung des Azetylens aussichtslos macht. Da auch bei Verwendung einer mit Soda alkalisch gemachten Cuprolösung die Siedehitze derart wirkt, handelt es sich wohl nicht um bloße Verjagung von Ammoniak, sondern um eine Folge der Erhitzung, die somit unbedingt zu vermeiden ist.

Es wurde nun unter Berücksichtigung dieser Umstände, also mit Kühlung destilliert. Die Versuche sollten den Weg zeigen, auch geringere Leuchtgasmengen im Erdboden zu ermitteln. Dabei wurde, um den wesentlich geringeren, zu erwartenden Mengen zu entsprechen, die benutzte Erdmenge auf 100 Gramm erhöht, die mit destilliertem Wasser angefeuchtet, dann mit Leuchtgas in wechselnden Mengen versehen, und unter Zusatz gesättigter Kochsalzlösungen in Volhard'sche Vorlagen mit der nach Ilosvay von Ilosva aus kristallisiertem Cuprisulfat [2]) hergestellten ammoniakalischen Cuprolösung destilliert.

Unter anderen wurden die folgenden Versuche ausgeführt:

100 g Erde [3]) mit 50 ccm destilliertem Wasser angefeuchtet, 10 Sekunden lang mit Leuchtgas aus der üblichen Laboratoriumsleitung in einem Destillierkolben voll überströmt, dann bei geschlossenem Kolben umgeschüttelt und 5 Minuten verschlossen gehalten. Ebenso lange geöffnet der freien Luft ausgesetzt. Dann sofort mit 100 ccm gesättigter Kochsalzlösung übergossen, mit Kühlun g ½ Stunde lang destilliert. Azetylenkupfer scheidet sich violettrot ab, seine Menge entspricht bei späterer Untersuchung 26,1 mg CuO.

100 g Erde mit 20 ccm destilliertem Wasser in Destillationskolben gebracht. 100 ccm Leuchtgas eingeleitet, verschlossen und 2½ Stunden stehen gelassen. Darauf 5 Minuten geöffnet der Lufteinwirkung überlassen, frei in einen anderen Destillationskolben eingefüllt, mit gesättigter Kochsalzlösung übergossen und destilliert. Ein Azetylenkupferniederschlag blieb aus.

Derart waren gewissermaßen zwei Grenzpunkte festgelegt, für deren einen unser Verfahren deutliche Ergebnisse brachte, während es für den anderen durchaus versagte. Es hieß nun dazwischen die Gasgehalte finden, bei denen eine Ermittelung noch gelang.

Da indessen auch die folgenden Untersuchungen, so z. B.

100 g Erde mit 20 ccm Wasser
mit 200 ccm Leuchtgas
beziehungsweise
mit 300 ccm Leuchtgas

eine Stunde lang im Destillationskolben verschlossen stehen gelassen, dann wieder wie oben behandelt, frei umgefüllt mit 300 ccm destilliertem Wasser und 190 g festem Kochsalz versetzt und destilliert. Ein Azetylenkupferniederschlag blieb aus.

---

[1]) Über die Farbe des sich ausscheidenden Azetylenkupfers noch später.

[2]) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 32, 2698 (1900).

[3]) Die Erde war, ebenso wie bei den folgenden Versuchen, Lehmboden aus dem Untergrund des Leinetales, und lufttrocken.

keine Erfolge brachten, wandten wir uns einem anderen Verfahren, die Erde mit Leuchtgas anzureichern, zu, bei dem aber immer noch nur geringe Mengen Leuchtgas zur Wirkung kommen sollten.

Zwei große Glaszylinder wurden gasometerartig mit einer konzentrierten Kochsalzlösung als Sperrflüssigkeit in einander gesetzt. In ihnen befand sich der mit Gas anzureichernde Erdboden. Es wurde nun ein bestimmter, abgemessener Betrag Luft aus dieser Gasometereinrichtung herausgesaugt und durch Leuchtgas ersetzt. Nachdem das Gas einen Tag auf den Boden gewirkt hatte, nahmen wir den Apparat auseinander und destillierten die Erde in der bereits beschriebenen Weise. Stets wurden 100 g trockene Erde, mit 20 ccm destilliertem Wasser befeuchtet, verwendet.

einwirkende Leuchtgasmenge ccm	Ergebnis in der vorgelegten ammoniakalischen Cuprolösung:
300	keine Färbung
400	keine Färbung
400	schwach rötliche Färbung
550	recht schwach rötliche Färbung
700	keine Färbung
700	gelbrötliche Färbung
500	rötliche Färbung
800	keine Färbung
800	deutlich rötlichgelbe Färbung

Die Ergebnisse waren, wie man sieht, noch unsicher und nicht von guter Übereinstimmung. Es gewann jedoch den Anschein, als wenn bei geringen Mengen von Leuchtgas im Boden vielleicht die gelbrötliche Färbung ein Anzeichen sein könnte. Daß einzelne der Versuche diese Färbung nicht ergaben und so von entsprechenden Versuchen mit gleicher Gasmenge abwichen, konnte durch Verzögerung beim Einfüllen und stärkeres Entweichen des Gases bedingt sein, da ja überhaupt nur geringe Gasmengen in Frage gekommen waren. Um nachzuweisen, daß größere Mengen Azetylen auch bei dem soeben geschilderten Verfahren den bekannten Azetylenkupferniederschlag ergaben, wurde in die bisher benutzte Einrichtung, wieder mit 100 g Erde und 20 ccm Wasser beschickt, in zwei Versuchen die Menge von je 500 ccm Azetylengas aus Kalziumkarbid eingeleitet. Nach fünftägiger Einwirkung desselben auf den Erdboden wurde das Azetylen gründlich mit Leuchtgas ausgespült, und nun in ganz der gleichen Weise wie die vorbesprochenen Versuche zur Untersuchung durch Destillation gebracht. Es mußte demnach auch hier die ursprüngliche Azetylenmenge im Boden recht erheblich wieder vermindert worden sein. Gefunden wurde einmal eine 5,3 mg CuO, dann eine 1,0 mg CuO entsprechende Azetylenmenge. Das Verfahren schien demnach

auch hier brauchbar, nur die bei den ergebnislos verbliebenen Versuchen zur Ermittelung kommende Azetylenmenge zu gering.

Wir haben daher bei dem gleichen Gasometergefäß, das früher besprochen wurde, je 1 Kilo Erde benutzt, unter sonst gleicher Versuchsanordnung. Es wurde demnach Luft herausgesaugt und für dieselbe dann Gas eingeleitet, und der Erreichung einer stärkeren Wirkung halber dies noch einmal wiederholt. Dann wirkte das Gas in dem geschlossenen Apparat längere Zeit auf den Erdboden ein, worauf wieder wie früher verfahren wurde. Wir fanden eine 6,9 mg CuO entsprechende Azetylenmenge. Bei zwei weiteren gleichartigen Versuchen, die aber bis zur Destillation je eine Woche stehen blieben, ergab sich kein Niederschlag in der ammoniakalischen Cuprolösung, offenbar war alles Azetylen bereits entwichen oder jedenfalls zu wenig zurückgeblieben, als daß sein Nachweis noch möglich gewesen wäre.

Es schien hiernach nichts weiter übrig zu bleiben, als die zur Destillation benutzte Erdmenge möglichst zu vergrößern, um so auch bei nur geringen Gasmengen den Nachweis zu ermöglichen. Es ist allerdings überhaupt zu bedenken, daß die von uns hier und größtenteils auch später benutzten Zeiträume für die Behandlung des Bodens mit Gas, und ebenso die dazu verwendeten Gasmengen im Verhältnis zu den bei Leuchtgasvergiftungen von Straßenbäumen in Betracht kommenden recht klein sein werden. Denn selbst beim Beginn von solchen Leuchtgasschädigungen durch Gasleitungsundichtigkeiten handelt es sich selbstverständlich um länger dauerndes Entweichen von gewiß in der Regel nicht ganz geringen Gasmengen.

Wir gingen, um erhebliche Erdmengen untersuchen zu können, dazu über, aus einem größeren Porzellangefäß mit aufgeschliffenem, von zwei Öffnungen durchbohrtem Deckel zu destillieren. Die weite, durch den Deckel verschlossene Öffnung ermöglichte bequemes Füllen und auch ziemliche Schnelligkeit hierbei. Denn daß sowohl bei der Probenahme an Ort und Stelle, wie bei der Entleerung genommener Untersuchungsproben aus den dicht schließenden Glasgefäßen in das Destillationsgefäß einige Beschleunigung erforderlich ist, soll nicht ein unerwünschter Verlust an dem nachzuweisenden Gase eintreten, liegt ja auf der Hand und ist bei allen derartigen Untersuchungen stets zu beachten.

Das von uns benutzte Porzellangefäß war zunächst mit Rührvorrichtung versehen, die aber später als unnötig beseitigt wurde. Schwierigkeiten ergab das Dichthalten des aufgeschliffenen Deckels, da Gummischmier der Hitze nicht genügend Widerstand leistete, und dazu ein Hineinlaufen desselben in das Gefäß, und damit zusammenhängende Verunreinigung der Destillation nicht sicher ausgeschlossen werden konnte. Wir wandten uns daher zum Absaugen der Destillationspro-

dukte, um so eine gelegentliche kleine Undichtigkeit des großen Porzellandestillationsgefäßes, das sechs Kilo Erde und mehr faßte, in Kauf nehmen zu können. Es wurde also etwa folgendermaßen verfahren:

Die betreffende Erdprobe wurde möglichst schnell in das Destillationsgefäß eingefüllt, Wasser und entsprechende Mengen festen Kochsalzes hinzugegeben, und das Gefäß sofort geschlossen. An die eine Rohröffnung des Deckels schloß sich ein Wassermanometer, das die Sicherheit gab, daß nicht durch die Schliffstellen des Gefäßes Gase entwichen, sondern nur durch das Ableitungsrohr. Dies war mit Kühler versehen, und führte in die Volhard'sche Vorlage, an welche sich die Leitung zur Wasserstrahlluftpumpe anschloß. Die einige Zeit lang zur Destillation benutzte Ölbadfüllung wurde später durch ein Metallbad von Eisenfeilspähnen ersetzt, das neben seiner Billigkeit die äußerst lästige Rauchentwicklung des Ölbades vermied.

Diese Abänderung des bisherigen Verfahrens erforderte indes weitere Maßnahmen. Denn durch das Absaugen der Destillationsprodukte kam es natürlich zu einer gewissen Luftdurchleitung durch die ammoniakalische Cuprolösung der Vorlagen, Oxydation und Zersetzung derselben. Sobald Ammoniak in dieser Lösung fehlt, kommt es zum Ausfallen von grünbraunem Cuprosalz. Bei genügenden Ammoniakmengen tritt keine Veränderung ein. Der vermehrten Oxydation andererseits muß durch verstärkte Zugabe von Hydroxylamin entgegengewirkt werden.

Um diese Unbequemlichkeiten zu vermeiden, versuchten wir die Fällung des Azetylens durch Cuprisalzlösungen, die besonders von H. G. Söderbaum[1]), sowie J. Scheiber und Reckleben[2]) bearbeitet wurde. Bei dahingehenden Untersuchungen gelang uns nebenbei der Nachweis der weitgehenden Reduktion des Cuprisalzes bei der Zersetzung der Azetylenverbindung durch Säure. Die Mängel der Cuprifällung sind jedoch zu groß[3]), sodaß wir wieder zum Cuprosalz zurück-

[1]) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 30, 760 (1897); ebenda 815. Dort noch weitere Literatur.

[2]) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 41, 3816 (1908); 44. 210 (1911).

[3]) Die Cuprisalzfällung mit Azetylen dürfte sich wohl zur Kupferbestimmung, nicht aber zur Azetylenbestimmung eignen. Vgl. aber dazu z. B. H. Erdmann und O. Makowka, Zeitschrift für analytische Chemie, 46, 128 (1907). Denn die Bindung des Azetylens ist bei Anwendung des Cuprisalzes keine quantitative, zumal scheinen geringe Azetylenmengen kaum zu wirken. Außerdem erhält man, wie bekannt, bei Zersetzung des Cupri-Azetylens das Azetylen nur teilweise zurück, und statt seiner in nicht unerheblicher Menge einen humusartigen Körper. Wir haben diesen selbst gelegentlich geprüft und fanden in ihm weniger Kohlenstoff als frühere Untersucher. Über die Wirkung geringer Temperaturschwankungen auf die Zusammensetzung des Reaktionsproduktes aus ammoniakalischen Cuprisalzlösungen und Azetylen vergl. Söderbaum, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 30, 815 (1897).

kehrten. Wir versuchten nun die unnütze Oxydation der Vorlagelösung auf dem Wege der Durchleitung von Kohlendioxyd statt Luft zu beseitigen, ohne davon befriedigt zu sein, da es leicht zu einem Überdruck im Apparate kam. So blieb es denn bei dem ursprünglichen Ve·fahren, und wir sorgten durch die erforderlichen Reagenzien dafür, daß die Vorlagelösung brauchbar blieb.

Nun wurden unter Anwendung größerer Erdmengen Versuche mit nur schwach gashaltigem Boden durchgeführt.

1. Mit Unterbrechungen wurde durch 6 kg Erdboden von der auch früher benutzten Beschaffenheit usw. 4 Stunden 25 Minuten lang Gas durchgeleitet, sodaß stündlich drei Liter den Erdboden durchdrangen. Dann spülten wir mit 6 Litern Luft das Gas wieder weitgehend aus dem Boden heraus, fügten ½ Liter destilliertes Wasser und 200 g Kochsalz hinzu, und destillierten. In der Vorlage zeigte sich eine stark rötliche Gelbfärbung.

2. Die gleiche Menge Erdboden wurde 7½ Stunden lang mit Gas behandelt, dann wieder mit 6 Litern Luft ausgewaschen, alles andere wie vorher, nur Zusatz von 1 Liter Wasser und 400 g Kochsalz. In der Vorlage Gelbfärbung ohne rötlichen Ton.

3. Die gleiche Menge Erdboden wurde 4 Stunden lang mit Gas behandelt, dann wieder mit 6 Litern Luft ausgewaschen, alles andere, auch der Zusatz von 1 Liter Wasser und 400 g Kochsalz, wie zuvor. In der Vorlage ganz geringe Gelbfärbung zum Schluß der Destillation. Es schien hiernach ein stärkerer Wasserzusatz nicht besonders vorteilhaft, wenn man in der Gelb- bezw. Rötlichfärbung der Vorlage eine Azetylenreaktion erblickte.

Wir waren zunächst hierzu nicht geneigt. Als wir jedoch von auswärts eine Probe der Gasvergiftung verdächtigen Erdbodens erhielten, der beim Destillieren die gleiche Rotgelbfärbung der Vorlage zeigte, und uns auf unsere Feststellung, die Prüfung habe keinen sicheren Anhalt gegeben, nun mitgeteilt wurde, daß tatsächlich schwächere Gasausströmung an der fraglichen Stelle ermittelt worden sei, neigten wir mehr zu der Anschauung hin, hier doch einen für geringe Gasmengen im Boden vielleicht brauchbaren Nachweis vor uns zu haben.

Um möglichst sicher zu gehen, führten wir dann weitere Untersuchungen aus. Bei Destillation von Erdboden ohne Gasbehandlung ergaben sämtliche Versuche die rötliche Gelbfärbung bezw. Gelbfärbung der vorgelegten ammoniakalischen Cuprolösung nicht. Allerdings blieb auch in einem Fall bei mit Gas behandeltem Erdboden diese Reaktion aus. Doch war es nach Lage der Dinge bei diesem Versuch möglich, daß vielleicht das nachträgliche Durchspülen des mit Gas behandelten Erdbodens mit Luft, das uns die erwünschte Verringerung des im Boden bleibenden Gases bringen sollte, etwas zu gut gelungen, und so die zurück-

bleibende Menge zum Nachweis zu klein geworden war. Sobald wir die Luftdurchspülung der gasbehandelten Bodenprobe verminderten. trat die unverkennbare Azetylenkupferfällung in der Vorlage des Destillationsapparates auf, sodaß auch hierin ein Hinweis darauf zu liegen schien, daß die rötliche bezw. gelbliche Färbung der vorgelegten Lösung auf geringe Mengen von Azetylen bezw. Leuchtgas hindeutete.

Um eine weitere Bestätigung zu erhalten, suchten wir auf anderem Wege ähnliche Ergebnisse zu erzielen. Wir sättigten 5 kg trockene Erde mit 1,5 kg Wasser ziemlich weitgehend, und ließen $1\frac{1}{2}$ Stunden lang einen schwachen Leuchtgasstrom hindurchgehen, sodaß in der Stunde $1\frac{1}{2}$ Liter Leuchtgas in Anwendung kamen. Mit einer sehr stark wirkenden Presse wurde dann die Erde ausgepreßt, wobei wir 200 ccm Flüssigkeit erhielten. Ein bei Ammoniakzusatz ausfallender weißer Niederschlag wurde abfiltriert, und dann die Cuprolösung zugefügt. Wir erhielten keinen Kupferazetylenniederschlag. Das gleiche Ergebnis brachte ein zweiter Versuch. Als jedoch die abgepreßte Flüssigkeit destillierte und in ammoniakalischer Cuprolösung aufgefangen wurde, zeigte sich deutliche Gelbfärbung. Hiernach wäre die gelbe bis gelbrote Färbung der vorgelegten Kupferlösung doch wohl kaum ein verwendbares Zeichen für das Vorhandensein von Azetylen bezw. Leuchtgas, zum mindesten ein äußerst unsicheres. Jedenfalls konnte unsere Beobachtung, daß wir noch häufiger bei künstlicher Leuchtgasvergiftung von Lindenbäumchen in Vegetationsgefäßen nach Destillation des Erdbodens die Gelbrotfärbung in den Vorlagen beobachteten, uns nicht von der zweifelsfreien Brauchbarkeit dieser Erscheinung zum Nachweis von solch geringen Mengen von Leuchtgas überzeugen.

Wir hatten nämlich inzwischen durch Gefäßversuche derartige Fälle von gasvergiftetem Erdboden zur Untersuchung herangezogen, in denen die Zeit der Gaseinwirkung beziehungsweise die Menge des den Boden durchsetzenden Leuchtgases nur so groß bemessen war, daß die in den Gefäßen wachsenden Lindenbäumchen [1]) zwar geschädigt worden waren, indessen bei folgender Umpflanzung weiter zu wachsen vermochten.

Einige dieser Versuche seien hier erwähnt:

Gefäß 624. Am 1. VII. 0,5 Liter, dann vom 14. bis 28. VII. dauernd je 1,35 Liter Leuchtgas in der Stunde eingeleitet. Die ersten Vergiftungserscheinungen machen sich am 19. und 20. VII. geltend. Am 28. VII. wurde eine größere Menge dieser Erde destilliert und ergab

---

[1]) Je drei von *Tilia grandifolia*, zweijährig, aufs Gefäß, die am 20. bis 28. IV. des Jahres eingepflanzt und recht gut gewachsen waren. Die Gefäße faßten zum Teil 18, zum Teil 11 kg Lehmboden und waren mit je 10 g Phonolith, 2 g sekundärem Calciumphosphat und 5 g Tropon gedüngt. Die Wassergabe erfolgte durch Auswiegen.

wieder das bekannte Gelbwerden der Vorlageflüssigkeit. Die Bäumchen wurden aus dem Gefäß herausgenommen, abgewaschen und neu eingepflanzt. Sie waren am 2. IX. anscheinend gesund, die beim Einpflanzen noch vorhandenen 23 grünen Blätter ebenso wie damals beschaffen.

Gefäß 656. Am 1. VII. 0,5 Liter, dann vom 13. VII. dauernd je 0,225 Liter Leuchtgas in der Stunde eingeleitet; am 17. VII., deutlich aber erst am 20. und 21. VII., Vergiftungserscheinungen. Am 29. VII. Destillation mit dem Ergebnis, daß sich wieder die Gelbfärbung, allerdings schwächer als bei dem vorigen Versuche zeigt, der ja aber auch mehr Gas erhalten hatte. Die umgesetzten Bäumchen waren am 2. IX., vom Zusammenrollen und Vertrocknen einer Anzahl geschädigter Blätter abgesehen, wieder leidlich gesund. Jedenfalls zeigten sie ganz gesunde Spitzenblätter. Auch später ergab sich kaum eine Veränderung. Eine Vermehrung der eingeleiteten Gasmenge sollte womöglich eine deutlichere Entscheidung über die Natur der Gelbrotfärbung der Vorlagen erbringen.

Gefäß 621. Vom 20. VII. bis zum 31. VII. wurden stündlich 2,7 Liter Leuchtgas eingeleitet. Am 28. VII. zeigen sich Vergiftungserscheinungen, die sich dann steigerten. Am 31. VII. Destillation, in der Vorlage starke Gelbfärbung, nach 24 Stunden ausgefallener Bodensatz. Ganz ähnliche Erscheinungen zeigten weitere Versuche mit annähernd gleicher Einleitung von Leuchtgas. Es gelang jedoch nicht, bei Zersetzung der natürlich nur geringen Mengen von Bodensatz Azetylengeruch, wie man solchen als typisch kennt, nachzuweisen. Nun ist ja freilich der zumeist als typisch bezeichnete Azetylengeruch gerade reinem Azetylen nicht angehörig [1]). So bleibt die Entscheidung, ob die Gelbfärbung der Vorlagen als Nachweis des Vorhandenseins von Azetylen gedeutet werden kann, oder nicht, noch immer unsicher.

Es würde zu weit führen, hier noch auf weitere von uns durchgeführte Versuche einzugehen, da es uns auf anderem Wege gelungen ist, einen Nachweis auch für geringe Mengen Leuchtgas im Boden durchzuführen, sodaß für diesen Zweck die Destillationsmethode entbehrlich erscheint.

In Anbetracht der noch vorhandenen Unsicherheit des Nachweises gerade kleiner Gasmengen im Boden, deren Feststellung uns von Anbeginn an besonders wichtig erschien, da ja die Ermittelung größerer Mengen durch die von uns vorgeschlagene Destillationsmethode

---

[1]) W. A. Noyes, Lehrbuch d. organischen Chemie, 113 (1907); W. Ostwald, Grundlinien d. anorganischen Chemie, 2. Auflage, 420 (1904); Rüdorff-Lüpke, Grundriß der Chemie, 229 (1909); dagegen A. F. Hollemann, 8. Auflage, 223 (1910); wieder jedoch R. Abegg, Handbuch der anorganischen Chemie, III, 2; Weigert, Kohlenstoff, 86 (1909).

ausreichend gesichert sein dürfte, versuchten wir nach verschiedenen Versuchen auf dem folgenden Wege zum Ziele zu gelangen:

In den Erdboden in nächster Nähe der erkrankten Linde, bezw. der Stelle, an welcher eine Ausströmung von Leuchtgas vermutet wurde, setzten wir einen größeren Glastrichter in ein nicht allzu tief gegrabenes Loch, und umschütteten ihn wieder mit der ausgegrabenen Erde, die mäßig angefeuchtet wurde, um nach der Erdoberfläche zu den Boden etwas weniger leicht für Luft und Gase durchlässig zu machen. Darauf wurde mit Hilfe von Gummischläuchen und Glasröhren die Einrichtung getroffen, daß die Luft aus dem Boden mit Hilfe des Trichters zunächst eine Waschflasche mit ammoniakalischer Cuprolösung durchstreichen mußte, bevor sie beseitigt wurde. Eine langsam austropfende, große Flasche mit Wasser diente uns als Aspirator.

Die mit Linden besetzten Gefäße, die wir nun zur Untersuchung heranzogen, faßten zum Teil 11, zum Teil 18 Kilo Erdboden. Wir leiteten das Gas durch die bekannten, auch hier benutzten Lüftungseinsätze ein, indem das eine Rohr durch einen Stopfen verschlossen wurde, in das andere der Gummischlauch der Gasleitung mündete, sodaß das Leuchtgas durch den Boden entweichen mußte. Dann wurde nach der festgesetzten Zeit der Trichter eingesetzt, wobei vielfach eins der Lindenbäumchen entfernt werden mußte, und sofort abgesaugt. In der Regel ließen wir zwischen dem Aufhören der Gaseinleitung und dem Einsetzen des Trichters noch längere Zeit verstreichen, um eine geringere Gasmenge im Boden zu haben und derart genauer arbeiten zu können.

Bei den ersten Versuchen bereits vermochten wir festzustellen, daß schon nach nur halbstündiger Gaseinleitung bei alsbald ausgeführtem Einsetzen des Trichters und Absaugen ganz unzweifelhafte, deutliche und starke Azetylenkupferniederschläge erhalten wurden.

Wir leiteten dann eine halbe Stunde Gas ein, bliesen nach Abnehmen der Verschlüsse und dergl. an den Röhren der Lüftungseinsätze den Lüftungsraum dreimal gründlich aus, und warteten dann noch eine Stunde, damit das Gas sich aus der Erde weitgehend entfernen könne. Trotzdem derart nur geringe Gasmengen im Boden zurückbleiben konnten, wurde in jedem Falle wieder eine unzweifelhafte Azetylenkupferfällung erzielt. Nur muß man natürlich in solchem Fall etwas längere Zeit die Luft aus dem Gefäß durch die ammoniakalische Cuprolösung hindurchsaugen.

Bei den sich nun anschließenden, ziemlich zahlreichen Versuchen fanden wir, daß ein Nachweis nicht mehr gelang, wenn nach dem Einleiten des Gases die Vegetationsgefäße zwölf Stunden und länger frei in der Luft standen. Offenbar diffundiert das Gas in so langer Zeit größtenteils aus dem Boden heraus. Ob man das Gas nur etwa $^3/_4$ Stunden, oder aber mehrere Tage eingeleitet hat, scheint dafür wenig Bedeutung

zu besitzen. Dagegen erhielten wir nicht nur bei der kurzen Einleitungszeit von einer halben Stunde, nachdem das Gas eine Stunde lang Zeit zur Diffusion gehabt hatte, regelmäßig, und zwar zum Teil recht starke Fällungen, sondern nach allerdings längerer Einleitungszeit für Gas — weniger und mehr als ein Tag — konnte die Diffusionszeit für das Gas, in der also der Erdboden keinen neuen Gaszustrom erhielt und das eingeführte Gas an die Luft abgeben konnte, auf 2, 3 ½, ja 6 Stunden erhöht werden, ohne daß dadurch die deutliche Azetylenkupferfällung ausgeblieben wäre.

Da Vergiftungserscheinungen an den Lindenbäumchen in der Regel erst am sechsten bis achten Tage nach Beginn des Gaseinleitens deutlich zu beobachten waren, die Bäumchen aber dann bei sachgemäßer Hilfe noch gerettet werden konnten, so unterliegt es hiernach wohl keinem Zweifel, daß mit Hilfe des Absaugens der Bodenluft und Prüfung derselben durch die Cuprolösung auch geringe Gasgehalte des Erdbodens nachgewiesen werden können, und besonders so rechtzeitig nachgewiesen werden können, daß ein Einschreiten zur Rettung bedrohter Bäume noch durchaus erfolgversprechend ist. Das dürfte für die Gartenverwaltungen größerer Städte das Wichtigste sein und hat uns bei unseren Versuchen auch stets als Ziel vorgeschwebt, wenn auch aus den hier gegebenen Mitteilungen nicht so leicht zu ersehen ist. wieviel kleine und größere Schwierigkeiten überwunden werden mußten. bis endlich ein so verhältnismäßig einfaches Verfahren als aussichtsvoll empfohlen werden konnte.

Wir können demnach nun folgende Wege zur Feststellung von Gasvergiftungen anraten:

1. Im Fall die Untersuchung an Ort und Stelle ausgeschlossen ist, lasse man an der auf Leuchtgas im Boden zu untersuchenden Stelle ein ½—1 Meter tiefes Loch mit annähernd senkrechten Wänden graben und fülle in ein bereitgehaltenes, großes, durch Glasstopfen verschließbares Glasgefäß direkt von der Seitenwand her eine möglichst große. etwa 6 Kilo umfassende Erdprobe ein. Darauf wird das Glasgefäß sofort durch Paraffinieren luftdicht verschlossen. Es empfiehlt sich, wenigstens drei derartige Proben entnehmen zu lassen. Wichtig ist, daß schnell gearbeitet wird, und daß namentlich das Einfüllen der Bodenprobe von der Seite der Grube ins Gefäß hinein unmittelbar und sehr rasch geschieht. Die Probe wird dann nach den oben gegebenen Vorschriften destilliert; man kann vielleicht auch versuchen, anstelle des Destillierens die Luft aus der Erdprobe längere Zeit abzusaugen, und so ihre Reaktion mit ammoniakalischer Cuprolösung zu prüfen.

Zu beachten ist jedenfalls, daß auf diese Weise nur stärkere bis sehr starke Vergiftungen des Erdbodens mit Leuchtgas nachzuweisen sein werden, zumal solche, bei denen die Einwirkung des Gases auf den

Boden und die damit zusammenhängenden Veränderungen desselben schon längere Zeit vor sich gehen konnten.

2. In allen Fällen, in denen nur beginnendes Kränkeln der Bäume und sonstigen Anpflanzungen vorliegt, oder in denen aus irgend welchen Gründen Zweifel entstanden sind, ist direkte Untersuchung an Ort und Stelle anzuraten. Je geringer voraussichtlich die im Boden befindliche Gasmenge ist, desto längeres Absaugen der Bodenluft wird notwendig sein. Dabei darf man aber nicht außeracht lassen, daß die vorgelegte ammoniakalische Cuprolösung dadurch sowohl an Ammoniak verarmen, wie auch oxydiert werden kann. Daher ist bei längerer Dauer des Absaugens durch Hinzufügen von Ammoniak und Hydroxylamin der Veränderung Rechnung zu tragen. Als Aspirator ist natürlich jeder beliebige Apparat zu verwenden, der nicht zu rasch arbeitet, und bequem zu handhaben ist. Besonders ist vielleicht auf einen von Forstrat Gerlach [1]) allerdings für andere Zwecke erbauten und empfohlenen, transportablen Aspirator hinzuweisen, der neben mäßigem Preise Handlichkeit und Unzerbrechlichkeit besitzt, und nur an das Vorhandensein von einigen Eimern voll Wasser gebunden ist. Je größer der benutzte Glastrichter ist, und je besser er gegen Luft von der Bodenoberläche her abgedichtet werden kann, um so besser ist es natürlich für die Prüfung. Stets muß der Glastrichter in den eigentlichen Erdboden eingesenkt werden, sodaß also Pflaster, Beton- oder Asphaltdecken vorher zu entfernen sind. Der Trichter soll möglichst dieselbe Luft einsaugen, die in der Umgebung der Wurzeln des in Frage kommenden Baumes sich befindet. Zum Abdichten nach oben kann unter Umständen feuchter Ton in dünner Schicht empfehlenswert sein.

Bei der Untersuchung durch Absaugen der Luft kommen natürlich häufig sehr geringe Gasmengen zur Untersuchung und Feststellung. Da ist nun auf die Art der Reaktion in der ammoniakalischen Cuprolösung noch mit wenigen Worten einzugehen:

Bereits L. Ilosvay von Nagy Ilosva teilt mit, daß sich bei nicht zweckmäßiger Zusammensetzung der ammoniakalischen Cuprolösung gelblichbraune bis grünliche, andererseits wieder licht bis dunkel ziegelrote Niederschläge bilden können, im Gegensatz zu den eigentlichen, kennzeichnenden Niederschlägen, die er als lebendig kirschrot, an anderer Stelle als prächtig rot bezeichnet [2]). An anderer Stelle wird der Niederschlag, den Azetylen in der ammoniakalischen Cuprolösung verursacht, als braunrot angesprochen [3]), auch als tiefrot bezw. hoch-

[1]) Vgl. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Mai-Heft (1907), Sonderdruck, 4.

[2]) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 32, 2697 (1900).

[3]) So bei Donnan, Kupfer, in Abeggs Handbuch der anorganischen Chemie, II, 1, 587 (1908).

rot [1]. J. Scheiber und H. Reckleben [2], die den Azetylenkupferniederschlag in Gegenwart fremder Stoffe herstellten, erhielten dabei mit einer Ausnahme (Jod) die erhaltenen Fällungen frei von den Begleitern. „Auffällig ist aber das verschiedenartige Aussehen, welches die Fällungen aufweisen können. So entstanden nicht nur voluminöse, sondern auch feinpulverige Niederschläge. Die Farbe wechselte zwischen gelbrot, grauschwarz, braunrot und schwarzviolett, wobei man es nur bedingt in der Hand hatte, eine bestimmte Färbung zu erzielen."

Man sieht demnach, daß die Form und Farbe der entstehenden Niederschläge nicht als einheitlich bezeichnet werden kann, was um so weniger Erstaunen erwecken wird, als man es bei dem Azetylenkupfer nicht nur mit zwei Erscheinungsformen zu tun hat, nämlich dem Hydrat und einer wasserfreien Form[3], sondern dasselbe auch als Kolloid anzusehen ist [4].

Nach unseren Erfahrungen tritt nun beim Absaugen der Luft aus Erdboden, welcher der Leuchtgasvergiftung verdächtig ist, zunächst in der Regel eine sehr schwache Blaufärbung der ammoniakalischen Cuprolösung auf, die natürlich durch geringe Oxydation des Cuprosalzes bedingt ist. Daß man die Luft nur langsam absaugen soll, und überhaupt auf diese Oxydation acht geben und gegebenenfalls ihr vorbeugen muß, wurde bereits oben gesagt.

Mit Beginn der Azetylenreaktion färbt sich die Flüssigkeit in der Waschflasche schwach violett, nicht blauviolett, sondern rot- oder purpurviolett, allerdings nur ganz schwach. Immerhin wird der Farbton meist erkennbar sein. Erst einige Zeit später treten dann, vielfach ziemlich plötzlich, und daher unerwartet, kleine Flöckchen von Azetylenkupfer auf. Es handelt sich hier wahrscheinlich um die auch von J. Scheiber und H. Reckleben beobachtete Neigung des Azetylenkupfers zur Bildung kolloider Lösungen, weswegen auch bei ihren Untersuchungen „die Fällungen bei den Grenzkonzentrationen erst nach langer Zeit sichtbar wurden [5]". Die entstehenden Flocken zeigen eine zwischen purpurbraun und purpurviolett oder rotviolett schwankende Färbung, können jedenfalls durchaus nicht etwa als hochrot, höchstens als dunkelkirschrot bezeichnet werden. Vergleicht man sie mit einer durch einfaches Einleiten von Leuchtgas oder gar Azetylen in die ammoniakalische, mit Hydroxylamin versetzte Cuprolösung erhal-

1) Ebendort, 663.

2) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 44, 216 (1911).

3) J. Scheiber, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 41, 3816 (1908); desgl. 44, 220 (1911).

4) Lottermoser und Donnan, Kolloidchemie des Kupfers, in Abeggs Handbuch der anorganischen Chemie, II, 1, 663 (1908); J. Scheiber, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 44, 223 (1911).

5) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 44. 223 (1911).

tenen Fällung, so scheint zunächst der Unterschied groß zu sein. Es handelt sich indessen gewiß wesentlich um den durch die vorhandene Menge der Fällung bedingten Farbunterschied, denn wenn man von der erhaltenen Massenfällung sehr kleine Mengen in der Cuprolösung aufschwemmt und verteilt, so tritt die Ähnlichkeit wesentlich stärker hervor. Die bei unserem Nachweis gasvergifteten Bodens entstehenden kleinen Flocken und Flöckchen von Azetylenkupfer scheinen sich, wenn sie einen Tag und länger stehen, langsam dichter zusammenzu lagern, sodaß der ganze, häufig nur geringe Niederschlag zu schwinden und unscheinbarer zu werden scheint.

Beabsichtigt man, bei einem stärkeren Niederschlage das Kupfer zu bestimmen, um dadurch einen Hinweis auf die Menge des gebundenen Azetylens zu erhalten, so darf man auch bei dem Cuproazetylen nicht überrascht sein, die beim Cupriazetylen bereits erwähnte, und dort wesentlich stärkere Bildung von humusartigen Stoffen zu beobachten, falls man in gewöhnlicher Weise bei Luftzutritt arbeitet [1]). Sie wird indessen zumeist sehr zurücktreten oder kaum zur Beobachtung kommen.

Bezüglich unserer Beobachtungen an Blättern und Sprossen der vergifteten Linden konnte bereits darauf hingewiesen werden, daß wir Schädigungen stets erst einige, zumeist fünf bis acht Tage nach Beginn der Einleitung von Leuchtgas an den Pflanzen wahrnahmen. Das Gelbwerden und Abfallen der Blätter wie auch das Braunwerden und Abfallen der Knospen bot im allgemeinen nicht besonders viel des Charakteristischen.

Die bereits früher [2]) gekennzeichnete Beobachtung an Linden, daß das Blatt nach der Mitte, nach den Blattnerven zu noch grün oder grünlich erscheint, während es nach dem Rande und an den den Blattnerven ferner und zwischen ihnen liegenden Teilen schon mehr oder weniger bräunliche Farbentöne aufweist, konnte wieder gemacht werden. Auch wurden die bereits von P. Sorauer in seiner jüngst erschienenen Arbeit [3]) festgestellten „durchscheinenden Stellen" an den Blättern gleichfalls von uns, ohne daß wir seine Beobachtungen bereits gekannt hätten, beobachtet und als auffallend erkannt. Es schien uns, als wenn solche durchscheinenden Stellen stets dem darauf folgenden Vertrocknen des Blattes vorangingen. Sie traten an der Spitze und am Blattrande auf, wuchsen nach innen zu, besonders zwischen den Blattrippen, während sie selbst nach einiger Zeit zu vertrocknen begannen [4]). Weiter mag

[1]) Ebendort, 221/222.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 24, 40 (1914).

[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 48, 303 (1915).

[4]) Da Sorauer auch bei der Roßkastanie die „durscheinenden Stellen" als Übergang der erkrankten zu den gesunden Blatteilen beobachtet hat (a. a. O. 307), so möchten dieselben vielleicht überhaupt bei Leuchtgasvergiftung häufiger auftreten.

es vielleicht der Erwähnung wert sein, daß als erstes Merkmal der Leuchtgasvergiftung an unseren zweijährigen Linden in Gefäßen stets oder zum mindesten mit wenigen Ausnahmen ein Vertrocknen der Blattspitze in nur geringer Ausdehnung sich bemerkbar machte, während noch alle anderen Blatteile ein ganz gesundes Äußere darboten. Vor und bei Beginn des Austreibens der Blätter von Gas geschädigte Linden weisen blassere, kleinere Blätter auf, die später mehr oder minder vertrocknen, wie dies schon Kny erwähnen konnte [1], und wie es auch später hervorgehoben und durch Abbildung belegt wurde [2].

Daß als Ursache der bei Leuchtgasvergiftung auftretenden Krankheitserscheinungen zum erheblichen Teil Sauerstoffmangel der Wurzeln anzusehen ist, ist bereits von verschiedenen Seiten angegeben worden [3] und dürfte auch gewiß richtig sein. P. Sorauer hat in sehr beachtenswerten Ausführungen darauf hingewiesen, daß dieser Sauerstoffmangel der Wurzeln in wesentlicher Einschränkung des Wurzeldruckes in Erscheinung tritt [4]. Daß in der Tat auch ohne irgendwelche giftigen Nebenwirkungen, wie sie beim Leuchtgas wahrscheinlich sind, infolge einfachen Sauerstoffmangels bezw. Luftmangels bei luftbedürftigen Wurzelgewächsen Vertrocknen oder wenigstens Welken der Blätter eintritt, eben eine Folge des verminderten Wurzeldruckes, zeigen unter anderen Beobachtungen von I. Wilms [5] und P. Ehrenberg [6]. Es mag aber wohl möglich sein, daß auch die vergiftende Wirkung, die bis zum Nachweis des Gegenteils wohl einer ganzen Reihe der im Leuchtgas vereinigten Gase zugeschrieben werden muß — so wahrscheinlich dem Kohlenoxyd [7], weniger dem Azetylen, das in reiner Form wenigstens auf den Menschen mehr berauschend, als giftig wirken soll — zu beachten ist. Voraussichtlich wird auch eine Vergiftung der Wurzel verminderten Wurzeldruck zur Folge haben, wie dies ja von vielen Schädigungen des Wohlbefindens der Wurzel bekannt ist, so z. B. von Temperaturerniedrigung des Wurzelraumes wärmebedürftiger Pflanzen, wovon ja oft zu Vorlesungsversuchen Gebrauch gemacht wird. J. Boehm schrieb die Wirkung des Leuchtgases auf Pflanzen auf Grund

[1] Botanische Zeitung, Nr. 50 und 51 (1871); auch noch bei O. Hübner, Der Straßenbaum, 80 (Berlin, bei P. Parey, 1914) angegeben.

[2] P. Ehrenberg, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, **24**, 34/35 (1914).

[3] P. Ehrenberg, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, **24**, 38 (1914) und P. Sorauer, Landwirtschaftliche Jahrbücher, **48**, 307 (1915).

[4] a. a. O. 306.

[5] Journal für Landwirtschaft, **47**, 261 (1899).

[6] Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, **16**, 193 (1905).

[7] Nach J. Boehm ist indessen Kohlenoxyd sicher indifferent für die Pflanzen. Vgl. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, **68**, 297 (1874), Wien.

seiner Versuche der Vergiftung zu [1]). Daß der ziemlich lange Zeitraum, der bis zum ersten Erscheinen von Blattschädigungen bei der Vergiftung unserer Lindenbäumchen verstrich, weniger die Vergiftung als den Sauerstoffmangel als wichtig erscheinen läßt, muß freilich hervorgehoben werden. Ebenso tritt die von Kny [2]) als kennzeichnend für Gasvergiftung angesehene Blaufärbung der Wurzeln heut an Bedeutung stark zurück [3]), sodaß damit auch der Annahme einer Vergiftungswirkung des Gases ein Beweis entzogen wird.

Nur auf einen Umstand möchten wir noch zuletzt die Aufmerksamkeit richten. Wie bereits an anderer Stelle mitgeteilt werden konnte [4]), wird es bei länger andauernden Leuchtgasvergiftungen — und das werden zunächst wohl die Mehrzahl der zur Beobachtung kommenden sein — wahrscheinlich zumeist zu umfangreichen Reduktionsvorgängen im Boden kommen, die auch analytisch leicht nachzuweisen sind. Selbst wenn nun im Anschluß an solche Untersuchungen ein Gasrohrbruch entdeckt und beseitigt wird, eine weitere Gasvergiftung der etwa neu angepflanzten Bäume somit ausgeschlossen und also auch nicht mehr nachweisbar ist, so kann doch eine Erkrankung unter den Erscheinungen der Gasvergiftung bei den Neuanpflanzungen auftreten. Es ist nämlich zu bedenken, daß bei länger andauernden Gasausströmungen, zumal unter mehr oder weniger luftdicht abschließendem Pflaster, auf dessen Bedeutung wir ja bereits oben hingewiesen haben, ziemlich sicher weitgehende Reduktionsvorgänge im Erdboden eintreten müssen. Mit Beseitigung der Gasausströmung setzen sich diese im Boden zwar nicht mehr fort, sie bleiben indessen doch bestehen, und zwar um so mehr, je weniger leicht der Luftsauerstoff hinzutreten und durch seine Wirkung die Reduktionserscheinungen wieder beseitigen kann. So kann es wahrscheinlich unter ungünstigen Umständen selbst dann, wenn eine mäßige Erneuerung der Erde in den Baumgruben vorgenommen worden ist, noch viel eher aber, wenn eine solche nicht erfolgte, zu Sauerstoffmangel für die Pflanzenwurzeln kommen, ähnlich, als wenn die Gasvergiftung noch bestände. Denn der weitgehend reduzierte und durch Beton-Pflaster, Asphalt oder Teerung von der Luft ziemlich abgeschlossene Boden wird den wenigen eingedrungenen und eindringenden Sauerstoff den Pflanzenwurzeln streitig machen, und ihn zunächst für eine mehr oder minder lange Zeit weitgehend für sich, zur Oxydation der während der Gasausströmung veränderten Bodenbestandteile, ver-

---

[1]) Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, **68**, 295/297 (1874), Wien.

[2]) Botanische Zeitung Nr. 50 und 51 (1871); auch noch bei O. Hübner, Der Straßenbaum, 80 (1914) angegeben.

[3]) P. Sorauer, Landwirtschaftliche Jahrbüches, **48**, 311 (1915).

[4]) P. Ehrenberg, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. **24**, 34/35 (1914).

brauchen. Es würden demnach Gasvergiftungserscheinungen ohne Gasvergiftung auftreten können, soweit nur die Veränderungen an den Pflanzen in Betracht gezogen werden und eine Untersuchung des Bodens auf etwa vorhandenes Gas unterbleibt.

Ebenso wie diese Umstände bei Beurteilung von Gasvergiftungsfällen und etwa nach ihnen auftretenden Pflanzenkrankheiten der Beachtung wert sein dürften, so ist auch bei den Heilungsmaßnahmen und Bodenbesserungsmaßregeln im Gefolge von Leuchtgasvergiftungen von Straßenbäumen niemals zu unterlassen, für längere gründliche Durchlüftung des Erdbodens, soweit dieser nicht entfernt wird, zu sorgen. Darauf konnte ja bereits früher [1]) mit Nachdruck hingewiesen werden, hier ist vielleicht noch nachzutragen, daß nicht nur der Entfernung der Leuchtgasmengen aus dem Boden halber gründliche Durchlüftung erorderlich ist, sondern besonders, um eingetretene Reduktionsvorgänge zur Rückbildung zu bringen, was vielfach in der Fachliteratur noch nicht berücksichtigt wird [2]).

Göttingen, Agrikulturchemisches Institut der Universität,
4. Dezember 1915.

Über die Empfänglichkeit von Phaseolus vulgaris L. und Ph. multiflorus Willd. für den Bohnenrost und andere Krankheiten.

Von Dr. Georg Lakon, Hohenheim.

(Mit 5 Textabbildungen.)

Die in Europa kultivierten Bohnensorten gehören bekanntlich zu den botanisch wohl charakterisierten *Phaseolus*-Arten: *vulgaris* L. (gemeine Garten-, Schnitt- oder Schminkbohne) und *multiflorus* Willd. (Feuerbohne). Die erstere Art ist anscheinend eine alte Kulturpflanze, die letztere dagegen soll erst Mitte des 17. Jahrh. in Europa eingeführt worden sein. Von *Ph. vulgaris* sind zahlreiche, man möchte fast sagen unzählige Kulturspielarten bekannt: Alefeld [3]) beschreibt 124 Spielarten. *Ph. multiflorus* zerfällt dagegen in nur wenige Spielarten: Alefeld [4]) beschreibt deren nur 5. Letztere Art kommt nur in windender Form (Stangenbohne) vor, während die *vulgaris*-Spielarten teils windende (Stangenbohnen), teils niedrige, aufrechte Pflanzen (Buschbohnen) sind. Die Buschbohnen-Spielarten werden zu einer als *nanus* bezeichneten Abart zusammengezogen. In der gärtnerischen Praxis werden im allgemeinen die Bohnensorten lediglich in Stangen- und Busch-

---

[1]) P. Ehrenberg, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 24, 40 (1914).
[2]) z. B. bei O. Hübner, Der Straßenbaum, 81 (P. Parey, Berlin 1914).
[3]) Landwirtschaftliche Flora. Berlin 1866. S. 2 ff.
[4]) Ebenda, S. 26—27.

bohnen unterschieden, während die Artzugehörigkeit nur wenig beachtet wird. Daß es tatsächlich so ist, entnehme ich daraus, daß selbst größere Handlungen von Gartensämereien in ihren, meist sehr reichhaltigen Katalogen keinen Unterschied zwischen *Ph. vulgaris* und *multiflorus* machen: unter der Rubrik „Stangenbohnen", welche zudem die nähere Bezeichnung „*Phaseolus vulgaris*" trägt, werden auch die Spielarten von *multiflorus* angeführt! Auf diese Mißachtung der Artzugehörigkeit unserer Bohnensorten ist wohl der Umstand zurückzuführen, daß die gemeinsamen kulturellen Arteigentümlichkeiten immer mehr in den Hintergrund getreten sind. Dies trifft insbesondere für die Frage nach dem Grad der Empfänglichkeit der Bohnensorten für parasitäre Krankheiten zu. Die in den phytopathologischen Werken enthaltenen Angaben über Krankheiten der Bohnen lauten allgemein auf „*Phaseolus*-Arten" oder auf „Bohnen". Die in dieser Form gehaltenen Angaben erwecken entschieden den Eindruck, als ob Artunterschiede in der Empfänglichkeit nicht beständen. Auf Grund meiner Studien bin ich nun zu der Ansicht gekommen, daß dieser Glaube nicht aufrecht zu erhalten ist: *Ph. vulgaris* und *multiflorus* weisen sehr bemerkenswerte Unterschiede in der Empfänglichkeit für parasitäre Krankheiten auf, die größere Beachtung verdienen. In der vorliegenden Arbeit werden uns in erster Linie die von mir näher studierten Verhältnisse des Befalls durch den Bohnenrost, *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lév. zu beschäftigen haben.

Unsere besten Handbücher über Pflanzenkrankheiten[1]) machen in der Angabe der Wirtspflanzen des Bohnenrostes keinen Unterschied zwischen *Ph. vulgaris* und *multiflorus*. Man gewinnt aus diesen Angaben den Eindruck, als wenn beide Arten in der gleichen Weise empfänglich seien. Es ist indessen auffallend, daß die älteren phytopathologischen Werke bezw. die älteren Ausgaben derselben Handbücher ausdrücklich nur *Ph. vulgaris* (einschließlich seiner Abart *nanus*) als Wirtpflanzen des Bohnenrostes angeben, so z. B. Frank[2]) und die ältere Ausgabe von Sorauer's Handbuch[3]). Bei der großen Verbreitung des Bohnenrostes und seinem massenhaften Auftreten ist es kaum möglich, daß die Erkrankung von *Ph. multiflorus* übersehen worden wäre, wenn sie auch nur annähernd in demselben Maßstabe wie auf *Ph. vulgaris* aufträte.

Zur Klärung der Sachlage habe ich ausgedehnte Nachforschungen in der mykologischen Literatur angestellt. Auf Grund dieser Nach-

[1]) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. 2. Bd. (1908). S. 363. — Kirchner, Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landw. Kulturpflanzen. 2. Aufl. 1906. S. 183. — v. Tubeuf, Pflanzenkrankheiten. 1895.

[2]) Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. Bd. 2. 1896. S. 144.

[3]) 2. Aufl. 2. Bd. S. 230.

forschungen bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß — zum mindesten was die europäische Flora betrifft — Schroeter [1]) es war, der zum ersten Male (im Jahre 1887) *Ph. multiflorus* als Wirtpflanze von *Uromyces appendiculatus* angab. Noch in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora [2]) werden von Winter nur *Ph. vulgaris* und *nanus* als Wirte des Bohnenrostes genannt. In der folgenden Zeit werden beide *Phaseolus*-Arten als Wirtpflanzen des Bohnenrostes angegeben: die Autoren sprechen entweder ausdrücklich von *Ph. vulgaris* und *multiflorus* oder allgemein von „*Phaseolus*-Arten" bezw. von „Bohnen" [3]). Es kann meines Erachtens keinem Zweifel unterliegen, daß alle diese Angaben auf eine einzige Urquelle, nämlich auf die erwähnte Angabe Schroeter's zurückzuführen sind. Die entsprechende Angabe in Saccardo's Werk [4]) — worin die schlesische Flora Schroeter's zitiert wird — ist zweifellos jener Quelle entnommen. Anderseits erwähnt Saccardo zahlreiche außereuropäische *Phaseolus*-Arten, welche vom Pilze befallen werden [5]), und in dieser Hinsicht ist es wohl gerechtfertigt, wenn allgemein-systematische Werke von *Phaseolus*-Arten sprechen. Der Pilz beschränkt sich anscheinend nicht bloß auf die Gattung *Phaseolus*, sondern er geht auch auf andere *Phaseoleen* über, denn nach einer Angabe von Mc. Alpine [6]) soll der Pilz auch auf *Vigna catjang* aufgefunden worden sein. Trotz dieser größeren Verbreitung des Pilzes rechtfertigen die in der Literatur vorhandenen Angaben über den Befall von *Ph. multiflorus* durch den Bohnenrost — welche doch verhältnismäßig jüngeren Datums sind — die Vermutung, daß diese *Phaseolus*-Art zum mindesten eine geringere Empfänglichkeit aufweist als *Ph. vulgaris*. Diese Frage der Empfänglichkeit der beiden Bohnenarten, welche für die Pflanzenpathologie eine größere Bedeutung hat, habe ich daher zum Gegenstand meiner Untersuchungen gemacht. In der phytopathologischen Literatur habe ich trotz sorgfältigen Suchens [7]) keine einzige Angabe gefunden, welche auf den Unterschied in der Empfänglichkeit für den Bohnenrost

---

[1]) In Cohns Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. 3, Die Pilze Schlesiens. 1889. S, 303. erschienen 1887.

[2]) I. Bd. 1. Abt. 1884. S. 157—158.

[3]) Vgl.: Dietel, in Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, I, 1. T, 1900, S. 56. — Zopf, in Schenks Handbuch der Botanik. Bd. IV. 1890, S. 661. — Migula, Kryptogamen-Flora, III. 1. 1910. S. 296.

[4]) Sylloge fungorum. Vol. VII. 2. Teil. 1888, S. 535. (Vgl. Ebenda Vol. XIII. 1898, S. 819—821).

[5]) Es werden folgende Arten angeführt: *trilobus* Ait., *diversifolius* Pers., *helvolus* L., *caracalla* L., *mungo* L. und *pauciflorus* Benth.

[6]) The rusts of Australia, their structure and classification. Melbourne, 1906. (Nach einem Referat im „Centralbl. f. Bakteriologie, II. Abt." Bd. 18. 1907).

[7]) Sämtliche Jahrgänge des „Jahresberichtes" von Hollrung, der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" und des „Centralblattes für Bakteriologie, II. Abt." wurden nachgesehen.

zwischen *Ph. vulgaris* und *multiflorus* hinweist. In den zahlreichen Jahresberichten über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten in bestimmten Gebieten ist allgemein nur von „Bohnen“ die Rede.

Auf den Unterschied in der Empfänglichkeit der beiden bei uns kultivierten *Phaseolus*-Arten bin ich zuerst durch das Verhalten einiger in meinem Garten gezogenen Bohnenpflanzen aufmerksam gemacht worden. Es war ein glücklicher Zufall, daß mir in diesem Jahre, in welchem der Bohnenrost in der hiesigen Gegend massenhaft auftrat, in meinem Gemüsegarten mehrere Bohnensorten beiderlei Artzugehörigkeit zur Verfügung standen. Es waren nämlich vorhanden:

3 Spielarten von *Ph. multiflorus* (eine rotblühende, eine weißblühende und eine zweifarbige),

3 windende Spielarten von *Ph. vulgaris* (eine gewöhnliche weiße Gartenbohne, eine sog. Speckbohne, zu der Gruppe *compressus* gehörig, eine Wachsbohne, zart lila blühend, Hülsen halbreif wachsgelb, später violett geflammt, Samen braun-violettscheckig).

Eine gewöhnliche Buschbohne der Abart *vulgaris nanus*.

Diese 7 verschiedenen Bohnensorten standen dicht nebeneinander, ja die weißblühende Spielart von *multiflorus* war sogar mit der Speckbohnensorte von *vulgaris* derart vermischt, daß an jeder Stange stets Exemplare beider Arten vertreten waren. Die Möglichkeit der Infektion war demnach für alle Sorten die gleiche. Als im Spätsommer der Pilz durch reichliche Bildung von Teleutosporenlagern[1]) augenfällig wurde, überraschte mich der ausgesprochene Gegensatz in der Empfänglichkeit der einzelnen Pflanzen. Ich konnte nämlich zunächst feststellen, daß die Pflanzen entweder sehr stark befallen waren, oder vom Pilz vollkommen verschont blieben. Ich dachte zuerst an Eigentümlichkeiten der „Bohnensorten“; es stellte sich indessen bald heraus, daß der große Unterschied in der Empfänglichkeit auf Arteigentümlichkeiten beruht. Eine genaue Prüfung jeder einzelnen Pflanze zeigte nämlich, daß nur die zu *Ph. vulgaris* (und seiner Varietät *nanus*) gehörigen Bohnensorten stark befallen waren (vergl. Abbildung 1 und 2), während sämtliche *multiflorus*-Sorten völlig pilzfrei blieben. Der Unterschied war so groß, daß ich später schon an dem Fehlen des Pilzes die Zugehörigkeit der betreffenden Sorte zu *multiflorus* vermuten konnte, was die stets nachfolgende botanische Bestimmung immer wieder bestätigte.

Diesen ersten orientierenden Beobachtungen an den Pflanzen meines Gartens folgten nun Nachforschungen an einem sehr umfangreichen Material. Zunächst kontrollierte ich zahllose Gemüsegärten

---

[1]) Die Teleutosporen tragenden Blätter sind vielfach noch mit Uredosporen behaftet.

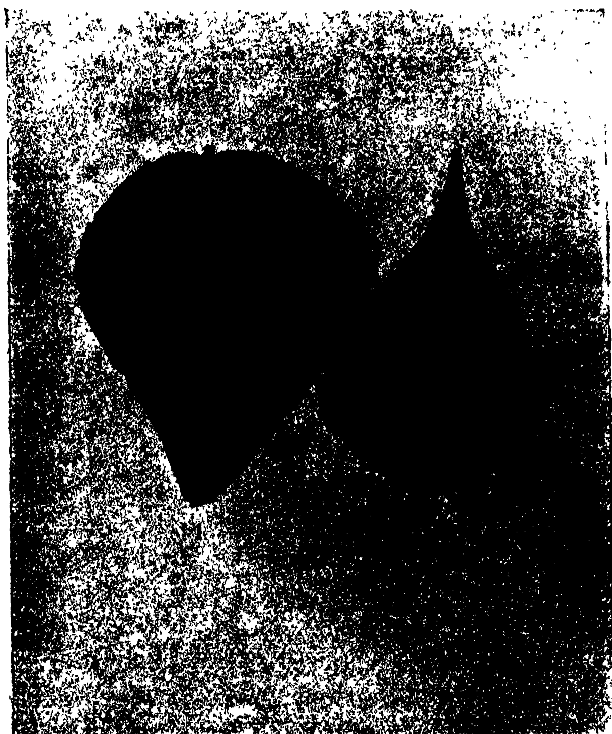


Abb. 1.
Unterseite eines rostkranken Blättchens von *Ph. vulgaris* (Speckstangenbohne) mit den Teleutosporenlagern des Pilzes besetzt (ca. $^1/_2$ nat. Größe).

Abb. 2.
Oberseite eines rostkranken Blättchens von *Ph. vulgaris* (Wachsstangenbohne) mit den Teleutosporenlagern des Pilzes besetzt (ca. $^1/_2$ nat. Größe).

von Hohenheim und der anliegenden Ortschaften Plieningen, Bernhausen, Scharnhausen, Birkach, Kemnat usw. Das Ergebnis war immer das gleiche: Nur die zu *Ph. vulgaris* gehörigen Bohnenpflanzen, und diese sämtlich, waren stark vom Pilz befallen, während die zu *Ph. multiflorus* gehörigen Pflanzen stets als völlig immun sich erwiesen. Diese Beobachtungen bestätigten somit die früheren an den Pflanzen meines Gartens gewonnenen Erfahrungen, genügten aber nicht, allgemeinere Schlüsse zu ziehen, da hier zwar sehr viele Individuen, aber wohl nur wenige Spielarten kontrolliert werden konnten. Erfreulicherweise bot mir der hiesige Botanische Garten ein höchst umfangreiches Material, welches nicht nur aus zahllosen Individuen, sondern auch aus zahlreichen Spielarten beiderlei Artzugehörigkeit bestand. Es waren vorhanden und konnten genau geprüft werden:

7 verschiedene Spielarten von *Ph. multiflorus*,
37 verschiedene Spielarten der windenden Form von *Ph. vulgaris* (Stangenbohnen),

24 verschiedene Spielarten der niedrigen Form von *Ph. vulgaris* (*Ph. vulgaris nanus*, Buschbohnen).

Die sorgfältige Untersuchung jedes einzelnen Blattes sämtlicher Exemplare führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Sämtliche Exemplare aller windenden *vulgaris*-Spielarten (Stangenbohnen) waren stark befallen und mit den Teleutosporen-Häufchen des Pilzes über und über bedeckt.

2. Von den 24 Spielarten von *vulgaris nanus* (Buschbohnen) waren 8 in sämtlichen Exemplaren stark befallen, 3 nur in einzelnen Exemplaren und nur schwach befallen, 13 in allen Exemplaren vollkommen pilzfrei.

3. Sämtliche Exemplare der untersuchten 7 Spielarten von *Ph. multiflorus* waren immun mit Ausnahme von zwei, zu zwei verschiedenen Spielarten gehörigen Exemplaren, bei welchen ich je ein einziges nur äußerst schwach befallenes Blatt ausfindig machen konnte. Wie schwach der Befall in diesen beiden Ausnahmefällen war, zeigt Abbildung 3, welche das eine dieser befallenen *multiflorus*-Blätter darstellt. Hierzu sind die Abbildungen 1 und 2 zu vergleichen, welche den durchschnittlichen Befall der *vulgaris*-Stangenbohnen veranschaulichen. Abbildung 1 stellt die Unterseite eines Blättchens der Speckbohne meines Gartens dar, Abbildung 2 die Oberseite eines Blättchens der Wachsbohne meines Gartens. Während hier die Blätter über und über mit den Teleutosporenlagern des Pilzes bedeckt sind, weisen die befallenen *multiflorus*-Blätter nur ganz vereinzelt solche Flecken auf: man sieht deutlich, daß hier der Pilz kein geeignetes Substrat fand und daher nicht recht vorwärts kommen konnte!

Ph. multiflorus muß also eine äußerst geringe, ich möchte sagen fast gar keine Empfänglichkeit für den Bohnenrost besitzen, denn die Gelegenheit zur Infektion war entschieden stets vorhanden, wie schon aus der Tatsache hervorgeht, daß es mir in diesem Jahre kein einziges Mal gelang, eine pilzfreie *vulgaris*-Stangenbohne ausfindig zu machen. Die im hiesigen Botanischen Garten kultivierten Bohnen stehen zudem dicht nebeneinander, die Pflanzen meines Gartens sind sogar — wie schon bemerkt — zum Teil derart miteinander vermischt, daß die gesunden *multiflorus*-Blätter mit den rostkranken *vulgaris*-Blättern in unmittelbarer Berührung stehen. Die Infektionsmöglichkeit war demnach stets vorhanden.

Aus diesen umfangreichen, während eines hierzu äußerst günstigen Jahres durchgeführten Beobachtungen scheint mir gerechtfertigt, den Schluß zu ziehen, daß *Ph. multiflorus* nur vom rein floristischen Standpunkt als Wirtspflanze des Bohnenrostes angesehen werden darf. Für die praktische Phytopathologie

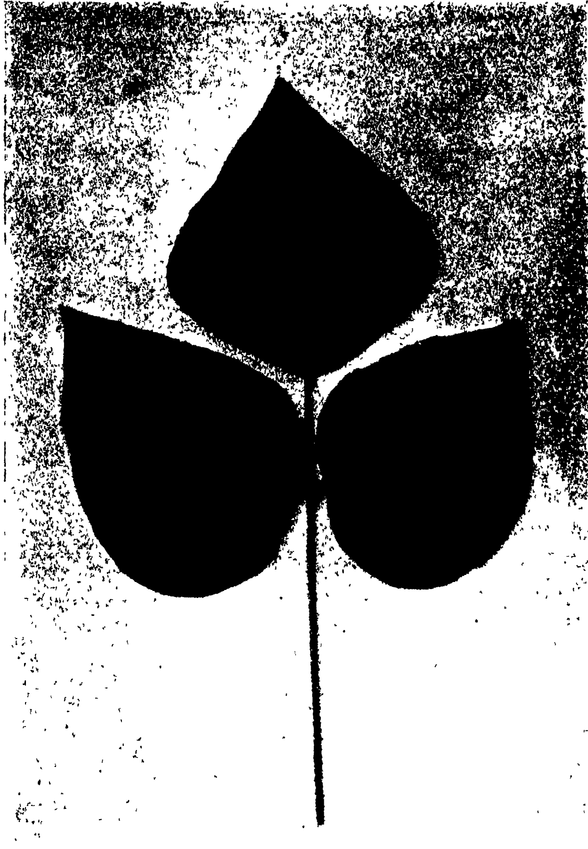


Abb. 3.
Oberseite eines vom Rost schwach befallenen Blattes von *Ph. multiflorus* mit ganz vereinzelten Teleutosporenlagern (ca. 1/2 nat. Größe.)

ist diese Art dem Bohnenrost gegenüber so gut wie völlig immun.

Es unterliegt somit keinem Zweifel, daß den älteren Literatur-Angaben, welche das ausschließliche Auftreten des Bohnenrostes auf *Ph. vulgaris* und *nanus* schildern, nur das massenhafte bis dahin allein beobachtete Auftreten des Pilzes zugrunde lag. Erst die Angaben Schroeter's haben dem Glauben an die Anfälligkeit von *Ph. multiflorus* Eingang in die phytopathologische Literatur verschafft. Schroeter (a. a. O.) macht zwar keinerlei Angaben über den Umfang des Befalls, doch geht aus der Zahl der angegebenen Fundorte hervor, daß der Pilz auf *Ph. vulgaris* eine viel größere Verbreitung hatte als auf *Ph. multiflorus*, denn er gibt für die erstere Art 10, für die letztere nur 2 Fundorte an. Selbst wenn man annimmt, daß dieser Unterschied zum Teil auf die größere Verbreitung der ersteren Bohnenart zurückzu-

führen ist, bleibt die Seltenheit des Befalls des *multiflorus* immer noch sehr bemerkenswert. So gibt z. B. Schroeter von Breslau zwei Fundorte für *vulgaris*-Befall an, nämlich Lehmdamm und Botan. Garten, von *multiflorus* dagegen keinen einzigen; es ist aber kaum denkbar, daß *Ph. multiflorus* in ganz Breslau, besonders aber im Botan. Garten gar nicht kultiviert wurde. Ich glaube daher, daß auch das Schroeter vorgelegene Material den großen Unterschied in der Empfänglichkeit der beiden Arten aufwies. Für die floristischen Aufzeichnungen Schroeter's war naturgemäß der Grad der Empfänglichkeit kaum von Bedeutung. Anderseits haben die Phytopathologen dieser Frage keine Aufmerksamkeit geschenkt und nur die Angabe Schroeter's übernommen. Dadurch wurde aber auch der Glaube an die gleichmäßige Empfänglichkeit der beiden *Phaseolus*-Arten endgültig befestigt und die Notwendigkeit der Untersuchung dieser Frage verdeckt. Dem praktischen Gärtner mußte zwar die Erscheinung ihrem Wesen nach eigentlich auffallen, doch muß man nicht vergessen, daß dieser — wie schon eingangs erwähnt wurde — im allgemeinen die Bohnen nur der Sorte nach und nicht nach der Artzugehörigkeit unterscheidet.

Haben wir im vorstehenden die Immunität von *Ph. multiflorus* dem Bohnenrost gegenüber nachgewiesen, so erhebt sich jetzt die Frage, welche Anfälligkeit die verschiedenen Spielarten des empfänglichen *Ph. vulgaris* aufweisen. Aus unseren oben angeführten Beobachtungen geht zunächst hervor, daß sämtliche windenden Formen dieser Art, also sämtliche *vulgaris*-Stangenbohnen große Empfänglichkeit zeigen. Nicht einmal ein gradweiser Unterschied in der Empfänglichkeit kam zum Vorschein. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, daß in für die Entwicklung des Pilzes weniger günstigen Jahren solche Unterschiede sich bemerkbar machen würden. Allein für die Pflanzenpathologie können solche Unterschiede in der Empfänglichkeit nicht ins Gewicht fallen, denn gerade der Bohnenrost kann nur durch massenhaftes Auftreten in für seine Entwicklung günstigen Jahren ernstlichen Schaden anrichten. Es blieben somit nur die Verhältnisse der Empfänglichkeit der verschiedenen Spielarten von *Ph. vulgaris nanus*, der Buschbohnen, zu erörtern.

Wir haben vorhin gesehen, daß von den von uns untersuchten 24 Spielarten der *nanus*-Form von *Ph. vulgaris* nur 8 stark von *Uromyces* befallen waren: 3 Spielarten waren dagegen nur schwach befallen und 13 gar nicht. Hier haben wir also Unterschiede, welche größeres Interesse beanspruchen. Für die praktische Lösung dieser Frage wären langjährige Anbauversuche mit sämtlichen Hauptspielarten dieser Form erforderlich. Die Frage der Empfänglichkeit der verschiedenen Bohnensorten scheint bisher in der Literatur nur wenig erörtert worden zu sein. Die einzigen darauf bezüglichen Angaben, die ich in der Literatur

finden konnte, sind in einer in Montevideo gemachten Arbeit von Gaßner [1]) enthalten. Der Inhalt dieser Arbeit war mir nur in Referaten zugänglich. Nach denselben konnte Gaßner eine große Verschiedenheit in der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten feststellen. Eine Beziehung zwischen Empfindlichkeit und Entwicklungsgeschwindigkeit konnte hierbei nicht beobachtet werden. Die Zahl der untersuchten Sorten betrug 13, doch es wird nicht angegeben, ob es sich dabei nur um Busch- oder auch um Stangenbohnen handelt. Gaßner hatte aber jedenfalls nur *vulgaris*-Spielarten vor Augen; er berührt die Frage der Empfänglichkeit nach der Zugehörigkeit der Sorten zu der einen oder der anderen *Phaseolus*-Art nicht.

Da ich selbst über langjährige eigene Erfahrungen über die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Buschbohnensorten nicht verfüge, und anderseits die Literatur darüber so gut wie gänzlich schweigt, so fehlt uns gegenwärtig jegliche Unterlage für die Beurteilung dieser Frage. Ich muß mich daher hier darauf beschränken, einige allgemeine Gesichtspunkte zu erörtern. Zunächst möchte ich darauf hinweisen, daß die wirtschaftliche Bedeutung der meisten Buschbohnensorten, insbesondere der zur Gruppe *elongatus* gehörigen, mehr in der Gewinnung von Trockenbohnen als von frischen Gemüsebohnen liegt [2]). Das ist indessen für die uns beschäftigende Frage bedeutungsvoll, weil — wie wir weiter unten noch sehen werden — der Schaden, den der Bohnenrost verursacht, in der Hauptsache in einer nur äußerlichen Verunreinigung oder Beschädigung der Hülsen besteht; die Hülsen werden dadurch ungenießbar, während die Samen selbst nicht beeinträchtigt werden. Vor allem ist aber die Tatsache zu berücksichtigen, daß die Buschbohnen, auch selbst wenn sie keine frühen Sorten sind, die Fruktifikation zeitig abschließen, d. h. noch zu einer Zeit, wenn die Krankheit noch nicht deutlich zum Ausbruch gekommen ist. Die Stangenbohnen wachsen und blühen dagegen fast während der ganzen Vegetationsperiode ununterbrochen fort, so daß die zuletzt hervorgebrachten Früchte unter dem zu jener Zeit massenhaft auftretenden Pilz ernstlich zu leiden haben.

Wie aus den obigen Erwägungen hervorgeht, kommt den Unterschieden in der Empfänglichkeit der verschiedenen Buschbohnensorten eine größere praktische Bedeutung kaum zu. Es wäre nichtsdestoweniger erwünscht, wenn die Eigentümlichkeiten in der Empfänglichkeit der einzelnen Sorten genau festgestellt würden. Hierzu ist

---

[1]) Algunas observaciones sobre el „Polvillo" de los porotos (*Uromyces appendiculatus).* Rev. Secc. Agron. Vol. 4. Montevideo. 1909. S. 125—129. (Nach Referaten in „Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten", XXI, 1911, S. 375; und „Centralbl. f. Bakter." 2. Abt. XXVI, 1910, S. 292.)

[2]) Vgl. Alefeld, a. a. O., S. 14.

natürlich genaue Kenntnis der Systematik der zahllosen gärtnerischen Spielarten notwendig. Diese Vorarbeit ist aber dadurch sehr erschwert, daß seit den veralteten monographischen Bearbeitungen von v. Martens (1860, 1869) und Alefeld (1866) neuere Unterlagen meines Wissens gänzlich fehlen. Aus diesem Grunde muß ich davon Abstand nehmen, die beobachteten Spielarten hier näher zu bezeichnen.

Wenn wir nunmehr nur die wirtschaftlich wichtigeren Stangenbohnen im Auge behalten, so verdient der von uns festgestellte Unterschied in der Empfänglichkeit der beiden Arten *vulgaris* und *multiflorus* unsere ganze Aufmerksamkeit. Um die Sachlage genau würdigen zu können, müssen wir zunächst die Frage erörtern, in welcher Weise der Bohnenrost die Bohnenpflanzen schädigt? Der Bohnenrost macht sich, wie schon gelegentlich hervorgehoben wurde, erst gegen Ende der Vegetationsperiode im Spätsommer durch die massenhafte Bildung der Teleutosporenlager bemerkbar. Bis zu jener Zeit und während der früheren Entwicklungsstadien des Pilzes weisen die Pflanzen keine bemerkenswerten Beschädigungen auf. Die Krankheit beeinträchtigt demnach bloß die normale Funktion der Blätter gegen Ende der Vegetationsperiode und beschleunigt schließlich ihr Absterben. Dadurch werden höchstens die ganz zuletzt angesetzten Früchte in ihrer weiteren Entwicklung gestört. Von einer Beeinträchtigung des Ansatzes neuer Früchte kann dagegen kaum die Rede sein, da zu jener späten Jahreszeit die Pflanzen überhaupt nicht mehr oder zum mindesten in keinem nennenswerten Maße blühen[1]). Der wesentlichste Schaden, den der Bohnenrost anrichtet, besteht nur darin, daß die im Spätsommer ausreifenden Früchte selbst vom Pilz befallen werden. Die Bohnenhülsen weisen große stäubende Teleutosporenlager auf, die entweder die ganze Hülse unmittelbar ungenießbar machen, oder zum mindesten ihre Marktfähigkeit in Frage stellen. Wir können also mit anderen Worten sagen, der Pilz vermag in schlimmsten Falle die letzte Ernte zu vernichten. Es ist merkwürdig, daß dieses wichtigste Moment, nämlich der Befall der Hülsen selbst, von den Mykologen und Pflanzenpathologen bisher kaum beachtet worden ist. Von allen den eingangs erwähnten pflanzenpathologischen und mykologischen Handbüchern enthält nur die 2. Auflage des Kirchner'schen Werkes[2]) die Angabe, daß der Pilz auch auf die Früchte übergeht. Es handelt sich dabei um eine im Jahre 1893 gemachte Originalbeobachtung an Material von der

[1]) Ich möchte dies umsomehr betonen, als Lindau (in Sorauers Handbuch, 2. Bd. 3. Aufl. 1903, S. 363) in Bezug auf die Schädlichkeit des Pilzes folgendes sagt: „Der Pilz ist sehr weit verbreitet und schädigt bei reichlichem Befall gewiß den Ansatz der Bohnen".

[2]) a. a. O., S. 187.

Insel Reichenau im Bodensee[1]). Sonst fand ich nur noch in der Arbeit von Gaßner[2]) die Angabe, daß der Pilzbefall zur Vernichtung der Früchte führt.

In den meisten Fällen werden aber auch tatsächlich die Früchte nur wenig angegriffen. Selbst in diesem Jahre, in welchem der Pilz epidemisch auftrat, konnte ich zunächst nur wenige mit den Fruchtlagern des Pilzes behaftete Früchte finden. Die Hülsen aber, die zum Zwecke der Samengewinnung an den Stangen hängen gelassen wurden, waren Mitte Oktober sehr heftig vom Pilze befallen. Zwar sind die Früchte nie so reichlich wie die Blätter mit den Sporenlagern des Pilzes bedeckt, aber dafür weisen die letzteren vielfach riesige Dimensionen auf, anscheinend eine Folge des günstigen, reichlich mit organischen Nährstoffen versehenen Substrates. Abbildung 4 zeigt drei stark befallene Hülsen einer windenden *vulgaris*-Spielart; die Teleutosporenlager sind über die ganze Fläche der Hülsen zerstreut. Abbildung 5 zeigt in natürlicher Größe ein Riesen-Teleutosporenlager an einer sonst völlig gesunden Hülse einer anderen Stangenbohnenspielart.



Abb. 4.
Hülsen einer windenden Spielart von *Phaseolus vulgaris* mit zahlreichen großen Teleutosporenlagern von *Uromyces appendiculatus*. (ca. 1/2 nat. Größe).

Die Entwicklung des Pilzes auf den Hülsen hängt von den äußeren Bedingungen ab und es ist — dem Wesen der Krankheit nach zu urteilen — wohl möglich, daß eine starke Begünstigung des Pilzes zur Vernichtung der Früchte führen kann. Beim starken Befall verbreitet

[1]) Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. v. Kirchner, für welche ich ihm auch an dieser Stelle danken möchte.

[2]) Nach Referat im Centralbl. f. Bakter. a. a. O.

sich der Pilz — insbesondere wenn die Bohnen zum Zwecke der Samengewinnung hängen gelassen werden — bei feuchter Witterung dermaßen, daß die Hülsen in Fäulnis übergehen und selbst die Samen mißfarbig und unbrauchbar werden. Es ist daher bei starkem Auftreten des Pilzes empfehlenswert, die zur Gewinnung von Trockenbohnen bestimmten Hülsen nicht — wie es vielfach geschieht — an der Pflanze selbst, mitten in den verseuchten und neben Teleuto- auch noch Uredosporen tragenden Blättern hängen zu lassen, sondern an einem trokkenen Ort aufzuhängen. Ist die letzte, mit dem starken Auftreten des Pilzes zusammenfallende Ernte durch die Krankheit gefährdet, so müßte man sich darauf beschränken, aus dieser überhaupt nur Trokkenbohnen zu gewinnen.



Abb. 5.
Ein Riesenteleutosporenlager von *Uromyces appendiculatus* an der Hülse einer windenden Spielart von *Phaseolus vulgaris*. (Natürl. Größe).

Das späte Auftreten der Krankheit legt den Gedanken nahe, daß frühe Sorten in ihrem Ertrag weniger geschädigt werden als späte. Wo es angängig ist, würde die Bevorzugung der frühen Sorten gewiß am Platze sein.

Der späte Ausbruch der Krankheit deutet aber ferner darauf hin, daß dieses Stadium des Pilzes mit einer gewissen Erschöpfung der Nährpflanze in Zusammenhang steht. In einer unlängst erschienenen Arbeit hat Gaßner[1]) auf diesen Zusammenhang der Teleutosporenbildung der Rostpilze mit einem gewissen Entwicklungsstadium der Wirtpflanze hingewiesen; darin (S. 100) wird auch das entsprechende Verhalten von *Uromyces appendiculatus* erwähnt. In der überwiegenden Anzahl der Fälle stellt der zum Ausbruch der Teleutosporenlager notwendige Lebensabschnitt der Nährpflanze ein Erschöpfungsstadium

[1]) Die Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze und ihre Bedingungen. Zeitschr. f. Botan. VII, 1915, S. 65—120.

dar. Es liegt somit nahe, den Unterschied in der Empfänglichkeit zwischen *Ph. vulgaris* und *multiflorus* in einer entsprechenden Verschiedenheit in der Zeit, in welcher das Erschöpfungsstadium eintritt, zu suchen. Es ist in der Tat auffallend, daß *Ph. multiflorus* viel später abstirbt als *Ph. vulgaris.* In diesem Jahre waren z. B. die von mir kontrollierten *vulgaris*-Pflanzen schon Ende September deutlich am Absterben, während die *multiflorus*-Pflanzen noch Ende Oktober vollkommen gesundes Laub aufwiesen[1]). Es hat somit den Anschein, als träte die Pflanze in den Winter ein, ohne das für den Ausbruch der Krankheit günstige Erschöpfungsstadium erreicht zu haben. Ob dieser Umstand für die Rostfreiheit dieser Art verantwortlich ist, können nur Versuche mit künstlicher Beschleunigung des Eintritts des Erschöpfungsstadiums entscheiden. Ich glaube aber, daß hier die Verhältnisse gar nicht so einfach liegen. Wäre *Ph. multiflorus* für den Rost überhaupt empfänglich, so müßten sich Anzeichen des Befalls immerhin auch vor einem Auftreten der Teleutosporenlager bemerkbar machen. Anderseits hatte ich Gelegenheit festzustellen, daß Pflanzen von *Ph. vulgaris*, welche infolge später Aussaat noch im Spätsommer in einem frühen Stadium der Entwicklung sich befanden und noch frische, jugendliche Blätter trugen, schon zu jener Zeit, also zur gleichen Zeit mit den übrigen Bohnenpflanzen zur reichlichen Bildung von Teleutosporen übergingen.

Wir müssen also die Frage unentschieden lassen, aus welchen Gründen *Ph. multiflorus* für den Bohnenrost unempfänglich ist, und ob diese Art bei künstlich herzustellenden ungünstigen Wachstumsbedingungen angesteckt werden kann. Allein für die Praxis ist die bloße Tatsache, daß die erwähnte Art unter den natürlichen Verhältnissen unempfänglich ist, die Hauptsache. Beim Anbau von *Ph. multiflorus* kommt die Gefahr einer Beschädigung durch den Bohnenrost überhaupt nicht in Betracht. Aber auch anderen Parasiten gegenüber scheint diese Art eine größere Widerstandsfähigkeit aufzuweisen als *Ph. vulgaris.* Das gilt vor allem für die sehr gefürchtete Fleckenkrankheit der Bohnenhülsen, welche durch *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. et Magn. verursacht wird. Frank, der als erster diese Krankheit genau untersucht hat, führt nur *Phaseolus vulgaris* (Busch- und Stangenbohnen) als Wirtpflanze an[2]). Auch Rabenhorst's[3]) sowie Saccardo's[4]) Angaben lauten ausdrücklich auf *Ph. vulgaris.* Nur in der neueren Zusammenstellung der Wirtpflanzen

[1]) Ein genauer Vergleich war in diesem Jahre infolge der starken Erkrankung von *Ph. vulgaris* nicht möglich. Daß aber *Ph. multiflorus* viel später abstirbt als *Ph. vulgaris*, ist allgemein bekannt und unterliegt keinem Zweifel.

[2]) Die Krankheiten usw. 2. Bd. S. 380.

[3]) I. 7. Abt. 1903. S. 488.

[4]) Bd. III. 1884. S. 717.

bei Saccardo [1]) wird auch *Ph. multiflorus* als Nährpflanze von *Gloeosporium* angegeben. In Sorauer's Handbuch [2]), wie überhaupt allgemein in der phytopathologischen Literatur, heißt es: auf „Bohnen". Wir haben also ähnliche Verhältnisse wie bei *Uromyces*. Ich selbst hatte keine Gelegenheit, die Empfänglichkeit von *Ph. vulgaris* und *multiflorus* für *Gloeosporium* nachzuprüfen. Allein die angeführten Literaturangaben lassen mit Sicherheit darauf schließen, daß auch dieser Pilz *Ph. multiflorus* in keinem nennenswerten Maßstabe angreift. Gelegentlicher, schwacher Befall ist, wenn solcher hier überhaupt vorkommt, von keiner praktischen Bedeutung. Es wäre allerdings sehr wünschenswert, wenn die Frage der Empfänglichkeit von *Ph. multiflorus* näher geprüft würde, womöglich durch künstliche Infektionsversuche, welche nach Frank bei *Ph. vulgaris* sehr leicht gelingen.

Wir haben somit in *Phaseolus multiflorus* eine gegen parasitäre Krankheiten sehr widerstandsfähige Art. Außer dieser wertvollen Eigenschaft zeigt *Ph. multiflorus* auch eine weit größere Widerstandsfähigkeit ungünstigen klimatischen Faktoren gegenüber als *Ph. vulgaris*. So liefert er nach Alefeld [3]), im Gegensatz zu der letztgenannten Art, auch in feuchten, schattigen Gärten Ertrag. Wegen dieser Eigenschaften verdient *Ph. multiflorus* als Gemüsepflanze größere Beachtung. Ich bin sebstverständlich weit davon entfernt, den ausschließlichen Anbau dieser Art zu empfehlen, denn für die meisten Fälle kann sie *Ph. vulgaris* bestimmt nicht ersetzen. Der Schaden, den die erwähnten Krankheiten verursachten, ist anderseits in den meisten Fällen nur gering und würde eine derartige Maßnahme nicht im geringsten rechtfertigen. Aber für Gegenden, in welchen die Bohnenernte infolge des regelmäßigen Auftretens der erwähnten Krankheiten womöglich jährlich in Frage gestellt wird, muß man entschieden die ausschließliche Kultur von *Ph. multiflorus* in Erwägung ziehen, falls man unter allen Umständen nicht gewillt ist, auf die letzte Ernte zu verzichten. Die Kultur von *Ph. multiflorus* kommt im allgemeinen in solchen Fällen in Betracht, wo man weniger auf die Qualität als auf die Quantität bedacht ist. Die Minderwertigkeit der Qualität der *multiflorus*-Früchte besteht übrigens wohl weniger in der Feinheit des Geschmacks als im äußeren Aussehen. Für solche Fälle, wo die großfrüchtigen sog. Speck- oder Schwertbohnen (Spielarten der *Compressus*-Gruppe von *Ph. vulgaris*) verwendet werden, kann man in *multiflorus* einen vollwertigen Ersatz finden. Im allgemeinen unterschätzt man die Qualität der Früchte von *multiflorus*. Das hat seinen Grund in dem Umstand, daß man meistens nur die allgemein als Zierpflanze angebaute rotblühende Feuerbohne

[1]) Bd. XIII. 1898. S. 820.
[2]) 2. Aufl. 2. Bd. S. 422. 3. Aufl. 2. Bd. S. 419.
[3]) l. c. S. 26.

kennt, deren Früchte härtlich und weniger schmackhaft sind. Es gibt aber verfeinerte Kulturrassen, besonders die weißblühenden, welche nur der Früchte wegen gezogen werden. Die in meinem Garten kultivierte Sorte liefert Früchte, die bis zuletzt zart bleiben und im Geschmack kaum von *vulgaris* zu unterscheiden sind. Es ist bemerkenswert, daß diese Sorte keine so vielblütigen Trauben trägt wie die gewöhnliche Feuerbohne; dafür kommen aber die meisten Blüten zum Fruchtansatz, während bei der gewöhnlichen, roten Feuerbohne bekanntlich nur die untersten Blüten der Traube Früchte ansetzen. Es wäre gewiß lohnend, wenn man der Züchtung feiner *multiflorus*-Sorten einige Aufmerksamkeit schenken würde. Im übrigen muß es der Praxis überlassen werden, die Möglichkeiten der Verwendung von *Ph. multiflorus* näher festzustellen. Meine Andeutungen haben lediglich den Zweck, die berufenen Kreise auf diese Frage aufmerksam zu machen.

In Bezug auf einige Obstbaumkrankheiten und Schädlinge in den letzten Jahren gemachte Beobachtungen.

Von H. Klitzing in Ludwigslust.

In den letzten Jahren trat in den hiesigen Obstanlagen der Milchglanz an Apfel-, Pfirsich- und Pflaumenblättern in ausgedehntem Maße auf. Einige schwache und schlechtgenährte Bäume fielen dieser Krankheit zum Opfer, kräftige und gut gepflegte Bäume, unter denen der Boden auch stets offen gehalten wird, zeigen hingegen in diesem Jahr wieder gesunde Belaubung und Fruchtbehang an den vorher mehrere Jahre nacheinander an Milchglanz erkrankten Ästen. Da der Milchglanz namentlich auf solchen Apfelsorten anzutreffen war, die leicht brüchiges Holz besitzen oder deren Früchte trotz erzielter Baumreife sich oft nicht leicht vom Fruchtkuchen lösen, und aus diesen Gründen oft Wunden entstehen, die Pilzen als Eingangspforte dienen können, so dürfte es wohl nicht ganz ausgeschlossen sein, daß der Pilz *Stereum purpureum*. der von mehreren englischen und amerikanischen Forschern als Erreger des Milchglanzes angesprochen wird, und dessen Fruchtkörper ich hin und wieder an Stämmen und Ästen der an Milchglanz erkrankten Bäume fand, in Beziehung zu dieser Krankheit steht. Leider fehlte mir bis jetzt die Gelegenheit, an gesunden Bäumen Impfungen mit diesem Pilz vorzunehmen.

Trotzdem im Oktober v. J. wie alljährlich die Stämme meiner sämtlichen Obstbäume vorschriftsmäßig mit Leimringen versehen wurden, waren im Mai schon einzelne Äste mehrerer Bäume von den Frostspannerraupen ganz kahl gefressen. Ich ging der Sache auf den Grund und stellte fest, daß bei dem einen der in Frage kommenden Bäume

(Busch) der Arbeiter den Leimring oberhalb der Ausgangsstelle des untersten Astes angebracht hatte; dadurch konnten die Frostspannerweibchen zur Eierablage nun bequem in diesen Teil der Krone gelangen, ohne den Leimring passieren zu müssen. Bei den anderen in Frage kommenden Bäumen, die auch vorschriftsmäßig mit Leimringen versehen waren, handelte es sich um Halbstämme der Apfelsorte „Gelber Belle fleur", deren Kronen sich durch einen hängenden Wuchs auszeichnen. Die Zweige einiger Äste hatten schließlich den Erdboden berührt und den Frostspannerweibchen Gelegenheit gegeben, auf kürzestem Wege diesen Teil der Krone zu erreichen.

Um vollen Erfolg durch Anbringen von Leimringen zu erzielen, ist es daher nötig, darauf zu achten, daß die Zweige an keiner Stelle den Erdboden berühren und die Leimringe bei Buschbäumen stets am Stamm unterhalb der Ausgangsstelle des untersten Astes herumzulegen sind. Läßt sich letzeres aus irgend einem Grunde nicht gut ausführen, so sind Stamm und Ast beide mit einem Leimring zu versehen.

In diesem Jahre sind hier sehr viele Apfelfrüchte madig. Im Juni d. J., zur Zeit der Eiablage des Apfelwicklers, hat es hier gar nicht geregnet, während es in anderen Jahren nach öfterem Regenfall im Monat Juni wenig madige Früchte gab. Herr Cordel stellte vor einigen Jahren in der Gartenflora die Behauptung auf, daß, wenn es viel im Juni regnet, die von den Weibchen des Apfelwicklers an die Früchte gelegten Eier herabgespült werden, ehe die aus ihnen sich entwickelnden Räupchen in die Früchte eindringen konnten, und umgekehrt, daß, wenn der Regen in der fraglichen Zeit ausbleibt, den Raupen der Weg in die Frucht ungestört frei bleibt. Er empfahl daher, bei andauernder Trockenheit im Juni die Früchte mehrmals in der Woche mit Wasser abzuspülen, welche Arbeit sich ja nur dort ausführen läßt, wo eine Wasserleitung mit dazu gehörendem Schlauch zur Verfügung steht. Es dürfte sich empfehlen, den Rat des Herrn Cordel zu berücksichtigen.

Der größte Schaden wird unseren Obstkulturen unstreitig direkt und indirekt durch den Frost zugefügt. Der indirekte Schaden wird oft viel zu gering eingeschätzt, und doch haben wir alle Ursache, es zu beherzigen, daß es vielen Parasiten, namentlich pflanzlichen, erst dann möglich gemacht wird, in die einzelnen Organe der Obstbäume einzudringen, wenn diese schon vorher durch Frost geschwächt oder Frostwunden erhalten haben. Von allen Obstsorten haben sich bei mir diejenigen russischer Herkunft am widerstandsfähigsten gegen Spätfröste im Frühling und gegen starke Winterfröste gezeigt. Außerdem ertrugen dieselben auch am besten andauernde Trockenheit und große Hitze im Sommer. Ich habe in Blättern meiner engeren Heimat wiederholt auf diesen Punkt hingewiesen und gehe selbst mit gutem Beispiel voran, indem ich bei Neuanpflanzungen z. B. Apfelsorten russi-

scher Herkunft stets bevorzuge. Letztere befriedigen auch in mancher anderen Beziehung, geben vor allen Dingen sichere Ernten und können daher aus den aufgezählten Gründen vorzüglich zur Blutauffrischung dienen.

Kurze Mitteilungen.

Penicillium glaucum und das Kriegsbrot. Nach den Beschlüssen des Bundesrates darf Roggenbrot nur in den Verkehr gebracht werden, wenn zur Bereitung auch Kartoffel verwendet wird. Der Kartoffelgehalt muß bei Verwendung von Kartoffelflocken, Kartoffelwalzmehl oder Kartoffelstärkemehl mindestens 5 Gewichtsteile auf 95 Gewichtsteile Roggenmehl betragen. Roggenbrot, zu dessen Bereitung mehr Gewichtsteile Kartoffel verwendet sind, muß mit dem Buchstaben „K" bezeichnet werden. Beträgt der Kartoffelgehalt mehr als 20%, so muß dem Buchstaben „K" der Gewichtsteil in arabischen Ziffern zugefügt werden. — Wenn man statt der getrockneten Kartoffelpräparate (Kartoffelflocken, Kartoffelwalzmehl oder Kartoffelstärkemehl) gequetschte oder geriebene frische Kartoffeln verwendet, so entsprächen einem Gewichtsteil der Trockenprodukte 4 Gewichtsteile Frischsubstanz als Zusatz.

Im praktischen Betriebe gelangen größere Mengen von Kartoffelprodukten zur Verwendung, und zwar hat sich ein Zusatz von 10% der unverkleisterten Kartoffelmehle als zweckmäßig erwiesen, weil dann die Ersparnis an Brotmehl eine merkliche ist, ohne daß die Brotbeschaffenheit gar zu weit von der Norm abweicht. Aber bei der größeren Brotausbeute bei steigendem Kartoffelzusatz kommen natürlich auch 20% Kartoffelflocken und wahrscheinlich noch höhere Prozentsätze in Bäckereibetrieben zur Verwendung, sodaß man leicht beurteilen kann, wie verschiedenartig nach Geschmack, Aussehen, Haltbarkeit und Nährwert die jetzigen Brote dem Käufer angeboten werden.

Daß bei einer derartigen Verschiedenheit auch Backprodukte zum Verkauf gelangen, die zu Beschwerden Veranlassung geben, ist selbstverständlich, und unter diesen Klagen ist eine, welche auf unsern verbreitetsten Brotschimmel *Penicillium glaucum* Bezug hat. Es wird mit Bestimmtheit versichert, daß die in vielen Haushaltungen als willkommen bezeichnete Eigenschaft des längeren Feuchtbleibens des Kartoffelbrotes die Schimmelbildung wesentlich begünstige, sodaß größere Brotreste weggeworfen werden müssen. Andrerseits wird vielfach die Erfahrung geltend gemacht, daß das Kriegsbrot nicht so sättigend ist wie das frühere Roggenbrot, und die Ernährung der arbeitenden Klassen durch Verbrauch größerer Mengen sich noch wesentlich mehr verteure. Eine zweite, viel häufiger auftretende Klage ist, daß man vielfach

dumpfiges Brot und dumpfiges Mehl erhalten habe, was der Ansiedelung des Pinselschimmels zuzuschreiben ist.

Vom Standpunkt unserer Zeitschrift kommt hauptsächlich die leichtere Ansiedlung von *Penicillium* bei Kriegsbroten in Betracht, und wir streifen nur deshalb die Frage der Nahrhaftigkeit, weil gerade in letzterer Zeit sehr interessante Untersuchungen über diesen Punkt von der Versuchsanstalt für Getreideverwertung durch einen der wissenschaftlichen Direktoren der Anstalt, Dr. Neumann, veröffentlicht worden sind[1]). Die Arbeit liefert zunächst Versuchsergebnisse über die Brotausbeute, welche die verschieden großen Zusätze von Kartoffelpräparaten ergeben. Es zeigte sich, daß wenn reines Roggenmehl eine durchschnittliche Brotausbeute von 136 Einheiten liefert

bei	Zusatz	von	5%	Kartoffelwalzmehl	man	141 Einheiten	erhält
,,	,,	,,	10%	,,	,,	145 ,,	,,
,,	,,	,,	20%	,,	,,	151 ,,	,,

Wenn an Stelle des Walzmehls reine Kartoffelstärke verwendet wurde, so ergaben die Versuche im Verhältnis zum reinen Roggenmehl mit 136 Einheiten

bei	Zusatz	von	5%	Kartoffelstärke	138 Einheiten
,,	,,	,,	10%	,,	140 ,,
,,	,,	,,	20%	,,	139 ,,

wobei aber Schwankungen zwischen 136 bis 145 nicht ausgeschlossen sind. Man ersieht daraus, daß die erstgenannten aufgeschlossenen, also verkleisterten Kartoffelmehle eine ganz erhebliche Steigerung der Brotausbeute herbeiführen, während die Stärke und ihr ähnliche Trockenmehle nur geringfügige Erhöhungen veranlassen. Was nun für die Nahrhaftigkeit ins Gewicht fällt, ist der Umstand, daß dieses Mehrgewicht an Brot von 6—10 % nur durch den höheren Wassergehalt von Krumen und Kruste veranlaßt sein kann. Der Bäcker hat also bei Verarbeitung des Walzmehls, wenn man den Brotpreis auf etwa 30 Pfg. für das Kilo annimmt, 2 ½ Pfg. am Kilo verdient. Wenn man bei dem Bäcker in Rücksicht auf die schwerere Verarbeitung größerer Walzmehlmengen diesen Vorteil unbeanstandet lassen kann, so verdient aber der Umstand volle Aufmerksamkeit, daß in allen den Fällen, in denen den Personen ein bestimmtes Brotgewicht zugeteilt wird, sich ein Ernährungsmangel geltend machen muß, wenn die tägliche Brotportion nicht erhöht wird, da die Menge der dargebotenen Trockensubstanz merklich verkleinert ist. Über die neuen Kraftbrotsorten mit Zusatz von Nährhefe kann man noch kein abschließendes Urteil fällen.

---

[1]) Die Verwendung der Kartoffel und ihrer Erzeugnisse (Flocken, Walzmehl, Stärke) bei der Brotbereitung, von M. P. Neumann und A. Fornet. Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen. 1914. 6. Jahrg. Oktober-November-heft.

Da die Ernährungsfähigkeit des Kriegsbrotes alle Bevölkerungskreise interessiert, entnehmen wir der zitierten Arbeit eine Analyse der hauptsächlich zur Verwendung gelangenden Mehlarten. Es enthalten im Durchschnitt:

	Weizenmehl	Roggenmehl	Kartoffelwalzmehl	Kartoffelstärkemehl
an Wasser . . .	11,00	11,00	10,00	17,76
Fett	1,50	1,09	0,25	0,05
Eiweiß	12,12	8,75	7,00	0,88
Kohlehydrat . .	74,27	78,10	78,60	80,68
Rohfaser	0,43	0,35	1,75	0,06
Mineralstoffe . .	0,68	0,71	2,40	0,57

Das Hauptergebnis bei einem Vergleich der vorstehenden Zahlen ist der höhere Stickstoffgehalt der Getreidemehle. Er würde im Verhältnis zum Kartoffelwalzmehl etwa nur 1,5—2 % ausmachen oder für ein Pfd. Brot, dem 10 % Walzmehl zugesetzt sind, ein Mehr von 0,67 g Eiweiß darstellen. Bei einem Zusatz von 20 % Walzmehl würden einem Pfund Brot schon 0,34 g Eiweiß fehlen. Dieser Eiweißmangel steigert sich bedenklich, wenn Stärkemehl statt Walzmehl dem Teige zugesetzt wird; 10 % Kartoffelstärke setzen den Eiweißgehalt in einem Pfund Brot um ungefähr 3,5 g, 20 % Stärke also um 7 g herab.

So bedenklich der Eiweißmangel in normalen Zeiten für die Volksernährung ins Gewicht fallen würde, muß er jetzt doch außer Berechnung bleiben, wo wir das stolze Bewußtsein haben, daß durch dieses Opfer wir zu der Erhaltung der Kraft unseres Vaterlandes beitragen. Für unsern Fall kommen die Feuchtigkeitsprozente der Mehle in Betracht, da wir gesehen haben, daß durch den Zusatz der Kartoffelpräparate der Feuchtigkeitsgehalt des Brotes erheblich vermehrt wird, und dieser Umstand die Leichtigkeit der Ansiedlung des *Penicillium* erhöht. Die hier zugrunde gelegten Untersuchungen von Neumann geben bestimmte Zahlen für den Wassergehalt der Brotkrume in den Gebäcken.

Es wurde festgestellt, daß in einem Gebäck

aus reinem Roggenmehl	44,1	Wasser vorhanden ist
bei Roggenmehl + 5 % Walzmehl	44,8	„ „ „
„ „ + 10 % „	46,4	„ „ „
„ „ + 20 % „	48,8	„ „ „

Bei dieser Steigerung des Wassergehaltes wird nun Zeit und Ort der Aufbewahrung des Brotes ausschlaggebend für das Schimmligwerden, und es ist zuzugeben, daß die hier und da zutage getretenen Klagen ihre Berechtigung haben.

In solchen Fällen dürfte es nun interessieren, vom wissenschaftlichen Standpunkt aus die Veränderungen kennen zu lernen, die der Brotschimmel durch sein Mycel hervorruft. Darüber belehren uns die

Untersuchungen von Franceschelli [1]), aus denen hervorgeht, daß in fetten und proteinfreien Stärkeböden aus den Mycelien des nicht sporenbildenden *Penicillium glaucum* proteolytische Enzyme erhalten werden können. Das Enzym hat Trypsin-Natur und kann seine Wirkung nicht nur in alkalischen, sondern auch in neutralen oder leicht sauren Böden entfalten. Bei der Zerlegung (Verdauung) der Proteinstoffe gelangt man durch die Produkte der Pepsinverdauung hindurch bis zu den letzten Produkten der Trypsinverdauung, wie dem Ammoniak und dem Tryptophan. Das proteolytische Enzym dialysiert sehr langsam durch Tiermembranen. Rohe Stärke wird durch die Endoenzyme des *Penicillium glaucum* nicht angegriffen, aber gekochte Stärke wird durch eine Amylase angegriffen und der Rohrzucker invertiert. Das diastatische Enzym verliert durch Dialyse das zuckerbildende Vermögen, da seine Wirkung bei Zwischenprodukten stehen bleibt; durch Zusatz von ganz wenig Salzsäure erlangt es aber dieses Vermögen wieder. Traubenzucker wird durch die Endoenzyme des Mycels von *Penicillium glaucum* nicht in Alkohol übergeführt; somit muß man annehmen, daß die alkoholische Gärung vonseiten des Schimmels ein Prozeß ist, der zur Tätigkeit der lebenden Zelle gehört, also nicht auf einem löslichen Enzym beruht. Betreffs der Lipasen sagt der Verf.: „Es ist nicht möglich, in den aus den Mycelien des *Penicillium glaucum* extrahierten Säften eine Lipase nachzuweisen; somit ist auch die lipolytische Wirkung wahrscheinlich der Tätigkeit der lebenden Zellen zuzuschreiben".

Bei der vorliegenden Frage des Schimmels des Kriegsbrotes interessiert besonders das verschiedene Verhalten der rohen und gekochten Stärke. H. K.

Vom Schwammspinner und seinem Hauptfeinde. In Nordamerika hatte der Schwammspinner bereits 1905 so überhand genommen, daß auf seine Ausrottung verzichtet werden mußte. Jetzt handelt es sich nur noch darum, seine Ausbreitung zu hindern. Die Amerikaner gehen diesem Problem oder vielmehr diesen Problemen mit bewundernswerter Gründlichkeit und Großzügigkeit zu Leibe. F. H. Mosher berichtet (U. S. Dept. Agric. Bull. 250. 39 S. 6 Taf.) über neue Untersuchungen über die amerikanischen Nährpflanzen der Raupe. Die Untersuchungen wurden im Haupt- und in einem Nebenlaboratorium teils in Zuchtkästen vorgenommen, teils im Freien, und erstreckten sich auf alle 6 Stadien der Raupe. In jedem Laboratorium hatten 5 Assistenten die Fütterung und Aufzeichnung der Ergebnisse

[1]) Untersuchungen über die Enzyme in den Mycelien des auf stickstofffreien Stärkekuchen gezüchteten *Penicillium*. Von Dr. Donato Franceschelli. Centralbl. f. Bakteriologie. II. Abt. Bd. 43. 1915. S. 305–322.

zu überwachen, 2 hatten die Nährpflanzen einzusammeln; ein derartiger Sammler wurde hiezu mit einem Motorrad versehen. Über 150 Pflanzenarten wurden den Raupen vorgesetzt; sie wurden dann eingeteilt in 1. bevorzugte Nährpflanzen, 2. in solche, die von den älteren Raupen bevorzugt werden, 3. in solche, zu denen keine besondere Vorliebe besteht, und 4. in ungern genommene. Zu der 1. und 2. Gruppe gehörten nun gerade die verbreitetsten und wertvollsten Baumarten wie Äpfel, Eichen und Birken (*Betula populifolia*, *papyrifera* und *nigra*), die Fichten und Kiefern. Gesichtspunkte zur Zusammensetzung der Wälder und Anlagen nach diesen 4 Gruppen werden dann gegeben. — Das Auftreten immer neuer, isolierter Herde abseits aller Verkehrswege führte zu der Annahme, daß die sehr dicht und lang behaarten 1. und 2. Raupenstadien durch den Wind verweht würden. Um den Umfang, die Richtung und Schnelligkeit dieser Verwehung festzustellen (Collins, C. W., Dispersion of Gipsy-moth larvae by the wind. Daselbst, Bull. 273, 28 S., 6 Taf., 1 Karte), wurden an der Ostküste, in der Nähe stärker befallener Gegenden, große mit Raupenleim bestrichene Fangnetze aufgestellt. Auf 2601 Quadratfuß dieser Netze wurden 635 Räupchen gefangen, in $^1/_8$ bis 13 ½ engl. Meilen von dem nächsten Herde weg. Da zweifellos viele Räupchen durch die Maschen der Netze hindurch geweht wurden, ist die Zahl der Gefangenen zu klein für die Größe der Netze. Nach einer Berechnung werden jährlich etwa 210 Millionen junge Räupchen in den Atlantischen Ozean verweht. Die Verwehung beginnt etwa 2 Wochen nach dem Ausschlüpfen der ersten Räupchen, bei 12,5 ° C, und dauert normal 27—30 Tage, in Jahren mit sehr spätem Frühling nur 18—20; am lebhaftesten ist es bei 18—29 ° C. Bis 300 m erheben sich diese Räupchen in die Luft. Wenn auch die Verwehung in großem Umfange stattfindet, so geht die Ausbreitung der Art doch auch hierdurch nur langsam vorwärts, $3^1/_2$ Meilen während der Jahre 1900—1905, 6,7 Meilen von 1906—1909. Die Verwehung erklärt auch, wie Bäume oberhalb der Leimringe dennoch befallen werden können. — Als Hauptfeind wurden in den Jahren 1905—10 aus Europa, besonders der Schweiz, über 4000 Puppenräuber, *Calosoma sycophanta* eingeführt, zuerst in Käfigen gezüchtet, dann ins Freie gesetzt; bis Ende 1914 wurden von ihnen und ihrer Nachkommenschaft 12552 Käfer und 27622 Larven ausgesetzt. Sie haben sich sehr gut eingebürgert und sind jetzt der Hauptfeind des Schwammspinners. A. F. Burgess und C. W. Collins berichten (Daselbst, Bull. 251, 40 S. 7 Taf., 1 Karte) ausführlich über sein Verhalten in Nordamerika. Die Käfer leben 2 bis 3, vielleicht sogar 4 und mehr Jahre; von Mitte Juli bis etwa Anfang Juni ruhen sie in der Erde. Das Weibchen legt etwa 100 Eier in die Erde, aus denen nach 3 bis 4 Tagen die Larven kommen, die Mitte August erwachsen sind und sich zur Verpuppung in die Erde

begeben. Die Larven leben also hauptsächlich zur Zeit der Schwammspinner-Puppen, die Käfer zur Zeit der Schwammspinner-Raupen. Jede Larve verzehrt durchschnittlich etwa 50 Raupen, jeder Käfer 328. Merkwürdiger Weise fressen beide ohne Schaden nicht nur wiltkranke, sondern auch durch Spritzen vergiftete Raupen, wie sie überhaupt auch gegen andere Einflüsse, Witterung, Hunger, die Käfer gegen Überschwemmung sehr widerstandsfähig sind. So sind sie auch in Kanada und Neu-Mexiko eingeführt. Da die Käfer namentlich im Frühjahr gerne fliegen, breiten sie sich lebhaft aus, von 1909 bis 1914 von 4 Quadr.-Meilen auf 5445. Leider haben namentlich die Käfer manche Feinde unter den Vögeln (besonders Spechte und Krähen) und den Säugetieren (besonders Stinktiere, Waschbären und Füchse; erstere graben die frisch ausgeschlüpften Käfer gerne aus) und einige Parasiten. Reh.

Über ein Massenauftreten von Phora rufipes Meig.-Larven bei Keimversuchen mit Woll-Luzerne. Noch in keinem Jahre wohl als heuer konnte die Agrikulturbotanische Versuchs- und Samenkontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien so zahlreiche Verfälschungen mit Woll-Luzerne beobachten, in welchen Proben öfter eine relativ große Zahl jener charakteristischen, nadelartigen geknickten Stahlstäbchen festgestellt wurde, die von den Kratzbürsten der Wollfabriken, dem sog. Klettenwolf, herrühren.

Bei Keimversuchen, die auf Antrag mit Proben solcher „Luzerne" im Juli und August 1915 angestellt wurden, wurden von der die Keimversuche der Breslauer Samenkontrollstation ausführenden Assistentin Floeter nun, manchmal in großer Zahl, gelblichweiße, recht lebhafte Fliegenmaden in den Sandkeimbetten bezw. Fließpapier-Keimbetten vorgefunden, die die gequollenen Samen und die jungen Keimlinge aus- bezw. anfraßen. Vom Verfasser mit diesen Tieren angestellte Züchtungsversuche ergaben alsdann als zugehörige Imagines Fliegen, die Herr Prof. Stein-Treptow a. R. die Liebenswürdigkeit hatte, als *Phora rufipes* Meig. zu bestimmen, wofür genanntem Herrn auch an dieser Stelle nochmals verbindlichst gedankt sei. Auch der Phoriden-Spezialist, Herr Baurat Becker-Liegnitz, bestimmte die mittlerweile neuerzogenen Weibchen und Männchen jener Insekten in gleichem Sinne. Auch ihm ergebensten Dank für seine Mühewaltung!

Dieselben Fliegen wurden dann später noch einmal in einer sehr schlecht keimenden Weizenprobe und zwar bei wiederholter Einkeimung derselben, nachgewiesen, woraus hervorgeht, daß die Eistadien offenbar dem Saatgut angehaftet haben mußten, anderseits aber auch, daß das Auftreten dieser Maden nicht, wie es anfangs schien, etwa als besonderes Kennzeichen für Woll-Luzerne anzusprechen ist. Als Ergänzung zu den in Rostrups Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol for

1895/1905 regelmäßig unter der Überschrift Dyr, fundne i Frøprøverne gebrachten Angaben vermag aber diese kleine Notiz immerhin wohl einiges Interesse zu beanspruchen. Dr. Oberstein, Breslau.

Referate.

Eriksson, J. International phytopathologic collaboration. (Das internationale Mitwirken in der Pflanzenpathologie). Sond.-Ab. „Phytopathology", Bd. 5. 1915. S. 133—138.

Verf. betont die Notwendigkeit der gemeinsamen internationalen Arbeit in der Pflanzenpathologie und bespricht das bisher auf diesem Gebiete Erreichte. Er glaubt, daß das in Europa begonnene Werk in den nächsten Dezennien keine Aussicht auf weitere Förderung hat und schlägt vor, dasselbe in Nordamerika unter Führung der Vereinigten Staaten fortzusetzen. Lakon (Hohenheim).

Schøyen, T. H. Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruket 1913 og 1914. (Bericht über die schädlichen Insekten und Pflanzenkrankheiten im Acker- und Gartenbau 1913 und 1914.) Sonderdruck aus „Landbruksdirektørens beretning 1913 u. 1914. Christiania 1914, S. 32—58 und 1915, S. 33—89.

Im Jahre 1913 traten in Norwegen auf Getreide an tierischen Schädlingen u. a. namentlich die Haferblattlaus (während der großen Trockenperiode Juli—August) auf Hafer und die Halmfliege (*Chlorops taeniopus*) auf Gerste auf.

Von Pilzkrankheiten verursachten an mehreren Stellen vielen Schaden der nackte Haferbrand (*Ustilago avenae*), der gedeckte Gerstenbrand (*Ustilago Jensenii*), der Schwarzrost (*Puccinia graminis*) auf Hafer und die Graufleckenkrankheit (*Scolecotrichum graminis* f. *avenae*) auf Hafer. Letztere in Norwegen allgemein verbreitete Krankheit, kommt auf den Feldern fleckenweise vor und scheint sich am besten in den Küstendistrikten und auf Sumpfboden im Binnenlande zu entwickeln. Um diese Krankheit zu bekämpfen, empfiehlt Verfasser, auf dem infizierten Acker Hafer mehrere Jahre vom Anbau auszuschließen und dafür in dieser Zeit dort Wurzelfrüchte zu kultivieren (Roggen, Weizen und einige Wiesengräser werden auch von der genannten Krankheit befallen, wenn zum Teil auch weniger heftig).

Auf Gräsern traten an tierischen Schädlingen stellenweise heftig auf *Cleigastra flavipes*, *Hepialus lupulinus*, *Phyllopertha horticola*, und von Pilzkrankheiten besonders *Dilophia graminis* auf Timotheegras. Da die Angriffe des letztgenannten Pilzes gewöhnlich fleckenweise ihren Anfang nehmen, empfiehlt Verf., der Verbreitung dieser Krankheit durch baldige Entfernung der befallenen Pflanzen entgegenzuarbeiten.

Die Kleefelder litten namentlich durch Angriffe der Käfer *Apion apricans* und *Sitones lineatus*. Um die Entwicklung der Larven des erstgenannten Käfers zu hindern, wird geraten, das befallene Kleefeld zeitig zu mähen und den Klee bald aufzufüttern oder grün in Diemen zu setzen. Während der Gärung werden dann die Larven getötet. *Sitones lineatus* ist nach Verf. durch Bespritzungen mit Parisergrün zu bekämpfen, welche Arbeit selbst in Rücksicht auf den Klee ohne Risiko vorgenommen werden kann, wenn sie im Frühling zur Ausführung gelangt.

Bezüglich der Stengelbakteriose der Kartoffel (*Bacillus caulivorus*) wurde die Beobachtung gemacht, daß die frühen Sorten am meisten unter den Angriffen leiden und die Ausbreitung dieser Krankheit begünstigt wird durch feuchten Erdboden, starke Stallmistdüngung, durchschnittene Pflanzknollen und zu dicht stehende Pflanzen.

Auf Kohlgewächsen richteten u. a. besonders die Larven von *Anthomyia brassicae* und *Tipula oleracea* vielen Schaden an.

Die Obstbäume litten ganz besonders durch Angriffe des Apfelsaugers (*Psylla mali*) und verschiedener Blattwanzen (*Orthotylus marginalis*, *Plesiocoris rugicollis*, *Psallus ambiguus* u. a.).

Anfang Mai stellte sich der gelbbraune Erlenlaubkäfer (*Galleruca lineola*) zu Tausenden in den Obstgärten von Hardanger und Umgegend ein und hatte damit begonnen, die Blätter der Apfel- und Birnbäume anzufressen. Begründet war das Auftreten dieser Käfer auf Obstbäumen damit, daß der benachbarte Erlenwald später als gewöhnlich im Frühling austrieb. Sobald die Erlen aber ausgrünten, wanderten die Käfer auf diese über und legten dort ihre Eier.

Von anderen, in Norwegen 1913 auf Obstbäumen auftretenden tierischen Schädlingen sind u. a. noch zu erwähnen: *Hyponomeuta variabilis*, *Diplosis pirivora* und *Eriophyes piri*.

Die Obstbäume litten ferner auf vielen Stellen besonders durch folgende Pilzkrankheiten: Apfel- und Birnenschorf (*Venturia dendritica* und *pirina*), Kernobst- und Steinfruchtschimmel (*Monilia fructigena* und *cinerea*) und Krebs (*Nectria ditissima*).

Blattwanzen schadeten in großer Ausdehnung sehr den Blättern der Johannisbeersträucher. Auf dem Beerenobst traten ferner an tierischen Schädlingen u. a. auf *Rhopalosiphum ribis*, *Lecanium ribis*, *Nematus ribesii*, *Zophodia convolutella* und *Tarsonemus fragariae*.

Von Pilzkrankheiten war auf dem Beerenobst *Sphaerotheca mors uvae* stark verbreitet (auf Stachelbeeren und stellenweise auch auf roten und schwarzen Johannisbeeren). Von Bekämpfungsmitteln gegen diese gefährliche Krankheit sind in Norwegen hauptsächlich in Gebrauch: Gründliche Winterreinigung der Büsche und Bespritzung mit saurer Bordeauxbrühe, ferner rationelle Düngung und Pflege der Sträucher.

Weiter traten von Pilzschädlingen beim Beerenobst auf: *Puccinia Pringsheimiana*, *Septoria ribis* (auf Johannisbeeren und Stachelbeeren) und *Botrytis cinerea* (namentlich auf Johannisbeeren). Zur Bekämpfung des letztgenannten Schädlings wird empfohlen, den Büschen keine zu starke Stickstoffdüngung zu geben und die mehr als fünf Jahre alten Zweige zu entfernen.

1914. Große Verheerungen wurden durch das Massenauftreten der Haferblattlaus angerichtet. Weite, mit Hafer bestandene Flächen waren so stark von diesem Schädling befallen, daß sie nicht abgeerntet. sondern nur abgeweidet und dann umgepflügt wurden. Da es sich herausgestellt hat, daß die Faulbaumblattlaus (*Aphis padi*) und die Haferblattlaus (*Aphis avenae*) ein und dieselbe Art ist, so empfiehlt Verf., alle *Prunus padus* aus der Umgebung des Ackers zu entfernen oder die lausbesetzten Zweige im Frühling abzuschneiden und zu verbrennen. Im andern Falle ist das Laubwerk dieser Sträucher mit Tabakbrühe zu bespritzen. Diese Brühe kann auch zum Bespritzen der zuerst angegriffenen Stellen auf dem Haferfeld benutzt werden.

Die Kornlaus (*Siphonophora cerealis*) machte namentlich auf Gerste und Hafer größere Angriffe. Als wirksamstes Bekämpfungsmittel wird das zeitige Umpflügen der Stoppeln empfohlen.

Von tierischen Schädlingen traten ferner u. a. auf dem Getreide auf: *Thrips denticornis* auf Gerste und Roggen, *Oscinis frit* auf Roggen und Hafer, *Chlorops taeniopus* auf Gerste und *Hylemyia coarctata* auf Winterroggen.

Die Gräser litten namentlich sehr durch Massenangriffe der Larven von *Tipula oleracea* und Kartoffeln vornehmlich unter Schorf.

Auf Kohlgewächsen trat die Kohlschabe (*Plutella cruciferarum*) in großen Mengen auf. Nach dem Verfasser machen sich die Angriffe dieses Schädlings dort am wenigsten bemerkbar, wo auf eine frühe Aussaat ein frühes Auslichten und auf ein spätes Aussäen ein spätes Auslichten folgte. Ferner darf das Auslichten nie während des Angriffs vorgenommen werden.

Von weiteren tierischen Schädlingen auf Kohlgewächsen sind für 1914 noch zu erwähnen: *Tipula oleracea*, *Phorbia brassicae*, *Aphis brassicae* und *Forficula auricularia*, und von parasitischen Pilzen *Fusarium brassicae*. Letztgenannter Pilz verursachte im Laufe des Winters in vielen Kellern auf Steckrüben die Trockenfäule.

Ein durch *Boletus scaber* hervorgerufener sogenannter Hexenring tötete in einem Garten im Umkreise von einem Meter alle Vegetation. Rhabarber- und Erdbeerpflanzen wurden vernichtet und selbst einen Stachelbeerbusch und einen Apfelbaum, die in der angegriffenen Zone standen, mußte man als Todeskandidaten betrachten.

Der Apfelsauger (*Psylla mali*) wird vom Verf. für Norwegen, was die schädlichen Insekten anbelangt, als schlimmster Feind der Obstkultur angesehen.

Von Pilzkrankheiten trat auf Apfelbäumen nur der Mehltau (*Podosphaera leucotricha*) besonders heftig auf. Auf Birnbäumen gewinnen die Birnblattmilben immer mehr an Verbreitung (*Eriophyes piri*). Große Verheerungen wurden auf Pflaumenbäumen namentlich durch die Pflaumenblattlaus (*Aphis pruni*) angerichtet. Die Stachelbeeren litten in bezug auf tierische Schädlinge besonders durch Angriffe von *Nematus ribesii, Zophodia convolutella* und *Lecanium ribis*. Von Pilzschädlingen trat bei Stachelbeeren wiederum *Sphaerotheca mors uvae* in den Vordergrund. Auf Erdbeeren schadeten die Tausendfüße (*Blanjulus guttulatus*) sehr. Es wird empfohlen, durch Unterlegen von kleinen Zweigen und Holzwolle zu verhindern, daß die Fruchtstengel mit den Früchten den Erdboden berühren. Mehr als man gewöhnlich annimmt, tritt auf Erdbeeren *Anthonomus rubi* schädigend auf.

H. Klitzing, Ludwigslust.

Bericht des Steiermärk. Obstbauvereins. Festschrift zur Feier des 25-jährigen Bestehens des Vereins, zugleich Jahresbericht für 1914. Herausgeg. v. d. Vereinsleitung. Graz 1915.

Die mit einer Fülle von Abbildungen geschmückte Festschrift des Steiermärkischen Obstbauvereins bringt sowohl die Geschichte des Entstehens und Wachsens des Vereins wie Geschichtliches über den steiermärkischen Obstbau seit den Zeiten des Mittelalters. Die Mitteilungen über die Obstbaumzählung im Jahre 1911, sowie die Übersichten über den steierischen Obsthandel und die Obsterzeugung geben ein Bild davon, welche wichtige Rolle der Obstbau für Steiermark spielt. Die Bedeutung der Obstzucht wird auch durch die große Zahl der Obstgüter mit einem hohen Bestande von Obstbäumen ersichtlich, von denen eine ganze Reihe in sehr hübschen Abbildungen vorgeführt wird.

Die Witterung des Jahres 1914 war ziemlich günstig für die Entwicklung des Steinobstes, sodaß die Ernte befriedigte. Die frühen Kernobstsorten hatten wegen des schlechten Wetters zur Blütezeit nur geringen Fruchtansatz; die späteren Sorten wurden mehr vom Wetter begünstigt und setzten gut an. Doch wurde später durch das kühle Sommerwetter die Entwicklung der jungen Früchte gestört, sodaß viele Früchte bald nach der Blüte abgeworfen wurden. Auch mehrfach wiederholte starke Stürme taten hier viel Schaden. Blatt- und Blutläuse waren recht verbreitet, stellenweise auch Maikäfer, Apfelwickler und Apfelgespinstmotten. Die nasse Sommerwitterung bedingte eine geringe Haltbarkeit der Birnen. N. E.

XXV. Jahresbericht der Rübensamenzüchtungen von Wohanka u. Comp., Prag. XXV. Heft. Verlag von Wohanka u. Comp. 1915.

Der neue Jahresbericht der Wohanka'schen Zuckerrübensamen-Zuchtstation bringt, wie im Vorjahre, wieder eine sehr wertvolle Zusammenstellung der im Laufe des Jahres erschienenen Arbeiten über die tierischen Feinde und Krankheiten der Zuckerrüben. Da verschiedene dieser Arbeiten hier schon besprochen worden sind, bleibt nur einzelnes noch zu erwähnen.

Grosser (Hess. landw. Zeitschr.) fand bei Versuchen mit Cuprocorbin zur Fernhaltung der Drahtwürmer von den Rübensamen, daß sowohl bei Futter- als auch bei Zuckerrüben die Keimungsenergie und Keimfähigkeit der gebeizten Samen etwas herabgedrückt wurden. Zimmermann (Ber. d. Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz) teilt die Beobachtung mit, daß auf einem Felde nur die eine Hälfte von Aaskäferlarven heimgesucht wurde, die andere Hälfte dagegen, die aus Versehen eine stärkere Kainitdüngung bekommen hatte, verschont blieb. Der neblige Schildkäfer wurde wiederholt auf Feldern gefunden, wo er bis dahin nicht bemerkt worden war; zu der Verbreitung trug, wie immer, die Melde bei. Malaquin et Moitié (Comptes rendus, T. 158, S. 1371) bringen Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Bekämpfung der schwarzen Blattlaus. Die Hauptwirtpflanze der schwarzen Blattlaus ist der europäische Spindelbaum, *Evonymus europaea* (zuweilen auch der Schneeball, *Viburnum opulus*), von dem aus die Laus im Sommer auf eine große Zahl krautiger Pflanzen übertritt, um im Herbst auf *Evonymus* zurückzukehren, wo auch die Eiablage erfolgt. Beseitigung der Spindelbäume in Rübengegenden würde somit dem Blattlausbefall vorbeugen. Ferner läßt sich der Blattlausplage Einhalt tun durch Züchtung ihrer natürlichen Feinde (Bl. für Zuckerrübenbau S. 246 und La sucrerie Belge, S. 500), der parasitisch in ihren Körpern lebenden Hautflügler aus den Gattungen *Triodydes* und *Aphidius*. Bei einem Versuch wurden Tausende dieser Parasiten auf einem Felde ausgesetzt, wo Spindelbäume, Zucker- und Samenrüben, Disteln usw. reichlich von Blattläusen befallen waren. Nach einigen Wochen war dort keine einzige gesunde oder lebende Blattlaus mehr zu finden. Lang (Bl. für Zuckerrübenbau, S. 193) empfiehlt zur Bekämpfung der Blattläuse auf Samenrüben Bespritzungen mit Nikotinbrühe mittels des Revolververteilers von Holder in Metzingen in Württemberg, der leicht zu handhaben und sparsam ist. Spieckermann (Veröffentlichungen der Landwirtschaftskammer für die Prov. Westfalen, Heft 17, S. 47) hat bei der Bekämpfung der Blattläuse gute Erfahrungen gemacht mit dem Bestäuben der Blätter mit Thomasmehl, das aber für die Verwendung im großen zu umständlich ist. Berliner und Busch (Biol.

Zentralbl. S. 349) berichten über Züchtungsversuche von Rübennematoden, die es ermöglichten, die Entwicklung vom Ei bis zum Geschlechtstiere zu verfolgen und photographische Aufnahmen zu machen, wodurch verschiedene irrtümliche Angaben früherer Forscher berichtigt werden konnten. Remy und Vasters (Ill. landw. Ztg. S. 769 und 776) stellten Versuche mit „Uspulun" an, einem von den Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer und Comp. in Leverkusen bei Köln hergestellten Mittel, das eine Mischung aus Chlorphenol-Quecksilber, Ätznatron und Natriumsulfat ist (in kaltem Wasser löslich). Die Rübensamen wurden 4, 8 und 15 Stunden lang darin eingeweicht, darauf ausgebreitet, getrocknet und nach einer Woche ausgedrillt. Durch die Beizung war nicht nur der Wurzelbrand, sondern auch andere, den Knäulen anhaftende Pilze unterdrückt worden; die Keimkraft hatte nicht gelitten. Eine 8stündige Beizdauer ist am vorteilhaftesten; das Verfahren ist einfach und billig. Käppeli und Morgenthaler (Landw. Jahr. d. Schweiz, Heft 8, S. 432) vertreten die Ansicht, daß die Erkrankung der Rüben an der Herzfäule in erster Linie durch Ernährungsstörungen verschiedener Art bedingt wird. So waren z. B. auf einem Felde, das an einer Seite von einer viel befahrenen Landstraße begrenzt wird, nur die Randreihen stark von der Herzfäule befallen, der mittlere Teil viel weniger. Wahrscheinlich waren durch den Straßenstaub Atmung und Assimilation behindert und die so geschwächten Pflanzen nun für die Angriffe der *Phoma betae* besonders empfänglich. H. C. Müller (Ber. der Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. Halle a. S., 1913) stellte *Typhula betae* als Erreger der Mietenfäule fest; stark befallene Rüben faulen allmählich und die Pflanzen sterben ab. Nellie Brown und Clara Jamiesson (Internat. Agrartechn. Rundschau, S. 743) untersuchten eine durch *Bacterium aptatum* verursachte Blattkrankheit, bei der dunkelbraune, zuweilen fast schwarze Streifen und Flecke auf Blattstielen, Mittelrippen und den stärkeren Seitenrippen der Rüben, stellenweise auch auf der Blattfläche längs der Nerven auftraten. Fron (Chem. techn. Repertorium der Chemiker-Ztg.) führt die starke Ausbreitung des Mehltaus in einigen nordfranzösischen Departements darauf zurück. daß stellenweise die Samenrüben den Winter über im Boden gelassen wurden. Den Wurzeln schadete das nicht, auf den Blättern aber siedelten sich Mehltau und andere Pilze an, die dann für die ganze Umgebung eine Quelle der Infektion wurden. H. Detmann.

Ritzema Bos, J. Jahresbericht aus dem Institut für Phytopathologie zu Wageningen im Jahre 1913. Wageningen 1915.

I. Krankheiten und Beschädigungen, verursacht durch Einflüsse anorganischer Art: In ganz Holland wurde im Herbst 1912 und Winter 1913 über das außergewöhnlich frühe Verfaulen von

Äpfeln und Birnen geklagt. Ritzema Bos führt diese Erscheinung auf die Wetterverhältnisse im Sommer 1912 zurück. Wenig Sonnenlicht und Sonnenwärme und viel Regen bedingten einen hohen Wassergehalt der Früchte mit geringer Salzkonzentration der Zellsäfte und führten das frühzeitige Faulen herbei.

Die von Sorauer im Handbuch beschriebenen glasigen Flecken in Tulpenblütenstengeln zeigten sich an der Tulpensorte „La Reine“.

Intumescenzen infolge zu großer Luftfeuchtigkeit in Treibereien traten auf an Gurken- und Tomatenfrüchten, an der Unterseite von Rebenblättern und an Zweigen des Weinstockes, auf Eucalyptusblättern und Chrysanthemumblättern; infolge kalten Untergrundes auf Buxus und Rosenblättern und an Erbsenhülsen. Zu wenig Luft und zu große Luftfeuchtigkeit verursachte an den Blättern von Treibgurken gelbe, abgestorbene Flecken und abgestorbene Blattränder. Die gleiche Ursache erzeugte häufig an Traubenstielchen korkartige Wucherungen. Auch an Traubenbeeren zeigte sich in Weintreibereien häufig Korkbildung, die Verf. auf eine plötzliche Verdunstung nach einer Zeit großer Luftfeuchtigkeit zurückführt. Dieser Wechsel in Temperatur und Luftfeuchtigkeit, bedingt durch ungleichmäßiges und unvorsichtiges Lüften, verursachte in mehreren Weintreibereien das Auftreten größerer brauner, dürrer Flecke auf Weinblättern, ja selbst das Absterben ganzer Zweige.

Infolge Rauchbeschädigung zeigten die Rosenblätter in einer Treiberei gelbe und braune Flecke zwischen den Nerven und längs den Rändern. Beschädigungen an Blättern und Zweigen des Weinstockes wurden in einem Falle verursacht durch eine Quecksilberdampflampe. Verschiedene Parzellen mit Roggen zeigten im April große Fehlstellen, sodaß sie zum Teil umgepflügt werden mußten; die Erscheinungen wiesen auf Perchloratvergiftung hin. Infolge Anstreichens mit Öl und Holzkarbolineum anstatt mit Obstbaumkarbolineum starb eine Anzahl Apfelbäume im ersten Frühjahr ab. Die „Veenkoloniale haverziekte“ wurde 1913 wieder einigemale beobachtet sowohl an Hafer als auch an Zuckerrüben; die empfohlene Behandlung mit Mangansulfat hatte Erfolg. An Roggen zeigte sich in zwei Fällen ein Kleinbleiben und Gelbwerden der Pflanzen, was auf sauren Grund zurückgeführt wird.

II. Krankheiten und Beschädigungen, verursacht durch pflanzliche Organismen:

Unkräuter. *Chrysanthemum segetum L.* ist ein lästiges Unkraut auf Sandboden. Die Blütenknospen blühen noch auf und geben reife Früchtchen, selbst wenn die Pflanze völlig ausgetrocknet ist. Die Früchtchen verlassen unversehrt den Verdauungskanal der Haustiere und werden mit dem Mist auf das Land gebracht. Wiederholtes Pflügen und Eggen mitten im Sommer hilft noch am besten, Bespritzen mit Eisenvitriol hat wenig Wirkung.

Bakterien. Wurzelverdickungen, verursacht durch *Pseudomonas tumefaciens* Smith et Towns. wurden an Birnbäumen und an Wurzelrüben beobachtet. *Pseudomonas syringae* Beyerinck war die Ursache der Erkrankung von Syringenblättern. An der Spitze verfaulende Tomatenfrüchte zeigten Infektion mit *Phytobacter lycopersicum* Groenew. An den Stengeln der japanischen Lilie (*L. longiflorum formosum* und *L. longifl. multiflorum*) waren die Blättchen nahe den Blumenknospen in Fäulnis übergegangen und andere Blätter zeigten gelbe Streifen; in den verfaulenden Blättern fanden sich Milliarden von Bakterien. Eine auch noch nicht bestimmte Bakterienart verursachte die Erkrankung der Pseudobulben von *Cattleya* und *Laelia*, die erst gelb, dann schwarzbraun und weich wurden. Eine weitere noch nicht erforschte Bakterienkrankheit trat auf an *Papaver orientale*; die Blütenstengel und Blütenknospen wurden schwarz und gingen in Fäulnis über, die Stengel knickten um.

Eumyceten. *Pythium de Baryanum* Hesse fand sich in den Stengeln von Gurkenpflanzen, die schon lange aus dem Keimstadium heraus waren. *Phytophthora infestans* de By. wurde mehrfach auf Tomaten gefunden. *Phytophthora syringae* Klebahn, bisher in Holland noch nicht bekannt, scheint in Aalsmeer in den Fliedertreibereien sehr verbreitet zu sein; auch aus Naarden, Boskoop und Oosterbeck wurden kranke Syringen eingeschickt. Neben *Peronospora Schleideni* Ung. und dem steten Begleiter dieses Pilzes *Macrosporium parasiticum* Thümen fanden sich an Zwiebeln auch die Fruchtkörper einer *Heterosporium*-Art, vermutlich *H. allii* Ell. et Mart. *Peronospora sparsa* de By., ein seit Jahren wiederkehrender Schädling in Rosentreibereien wurde durch eine Bespritzung mit 1 % Bordeauxbrühe bei möglichst vielem Lüften, unterdrückt. Der Apfelmehltau, verursacht durch *Podosphaera leucotricha* Salm., scheint sich in Holland auszubreiten; der Schaden ist ziemlich beträchtlich, denn die angegriffenen Triebe stellen sehr bald ihr Wachstum ein und sind meistens schon mitten im Sommer verdorrt. Diese kranken Triebe empfiehlt Verf. so früh als möglich abzuschneiden und zu verbrennen, oder wenn dies bei Hochstämmen nicht möglich, Bespritzen mit Kalifornischer Brühe 1 : 35—40 Teile Wasser. *Sphaerotheca Castagnei* Fuck. (= *S. humuli* Burr.) wurde gefunden an Erbsen und an *Doronicum plantagineum*. Der amerikanische Stachelbeermehltau, *Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt., breitet sich über immer neue Strecken aus. Doch nimmt der Grad der Infektion nicht zu, wenn im Herbst die kranken Sträucher sorgfältig geschnitten und die kranken Teile verbrannt werden und der Boden leicht umgegraben wird. Der europäische Stachelbeermehltau (*Microsphaera grossulariae* Lév.) kam auf Stachelbeeren zu Ijsselmuiden vor, wobei der Pilz das erstemal an den Zweigen gefunden wurde. Der Eichenmehltau, *Microsphaera alni*

(Wallr.) Salm. f. s. *quercina*, in Holland 1907 zum erstenmale gemeldet, wurde seitdem eine immer schwerere Plage, durch welche die Eichenkultur ernstlich in Frage gestellt ist. Versuche, die Mehltautriebe abzuschneiden und zu vernichten und die kranken Bäumchen mit Kalifornischer Brühe 1 : 35 zu spritzen, hatten guten Erfolg. Auf *Crataegus*blättern aus Boskoop kam der Pilz *Venturia crataegi* Ad. in der Konidienform (*Fusicladium*) vor. *Venturia cerasi* Ad., allgemeiner bekannt unter dem Namen *Fusicladium cerasi* Sacc., infizierte vielerorts Schattenmorellen. Viele Anfragen betrafen Krebs (*Nectria ditissima*) und Schorf (*Fusicladium dendriticum* und *F. pirinum*) bei Äpfeln und Birnen. Die Streifenkrankheit der Gerste, *Helminthosporium gramineum* (Rabenh.) Eriks., wurde festgestellt auf Gerstenblättern aus Leens und Cocksdorp. *Gnomonia veneta* Kleb. (= *Gloeosporium nervisequum* Sacc.), die Ursache der Platanenblattkrankheit, verschont jetzt fast keinen einzigen Baum. Die gleichen Erscheinungen wie beim Rheinischen Kirschbaumsterben zeigten sich in Ochten. Der von Aderhold seinerzeit als Ursache angesprochene Pilz *Valsa leucostoma* (Pers.) Fries fand sich in der Pyknidenform, die unter dem Namen *Cystospora leucostoma* bekannt ist. In der selben Weise starben die Herveldkirschen, hier wurde an den Zweigen eine *Cytosporina*-Art gefunden. *Sclerotinia Libertiana* Fuck. wurde in Maastricht sehr schädlich an einer Partie Endivien, die als „Witloof" präpariert wurden. Der gleiche Pilz griff in Leeuwarden Kastengurken, in Goes gedroschenen Kümmel, in Reiderwolderpolder Zuckerrüben an. Unter *Stromatinia* (= *Monilia*) *fructigena* Schröt. hatte u. a. besonders die Sorte Codlin Keswick zu leiden. Auch viele Morellen und Pflaumen (besonders die Sorte Reine Victoria) zeigten *Monilia*-Befall. Zum erstenmale in Holland wurde auf Mispelblättern *Stromatinia* (*Sclerotinia*) *Linhartiana* Prill. et Delacr. in der Konidienform *Monilia Linhartiana* Sacc. gefunden. Eben austreibende Crocusknollen wurden getötet von *Sclerotinia bulborum* Wakker. Die Apothecien von *Pitya cupressi* (Batsch) Rehm kamen vor auf den abgestorbenen Zweigen und Nadeln von *Juniperus sabina* und *J. virginiana glauca.* Obgleich man die Fruchtkörper des Pilzes nur auf toten Pflanzenteilen findet, scheint der Pilz doch parasitisch zu leben und den Tod der Pflanzenteile, auf denen er fruktifiziert, herbeizuführen. Beträchtlichen Schaden richtete der Nelkenrost *Uromyces caryophyllinus* Schrk. an. *Exobasidium azaleae* Peck verursachte mehrfach wachsartige Anschwellungen auf den Blättern von *Azalea indica.* Bleiglanz, dessen Ursache der Pilz *Stereum purpureum* Pers. ist, wurde festgestellt auf Syringen, Rosen (Sorten: Gen. Jacqueminot, Mme. Caroline Testout, Gruß aus Teplitz, Baby Rambler), Pflaumenbäumen, *Prunus laurocerasus.* In einer Baumschule starben an jungen Bäumchen von *Acer platanoides* die Spitzen vieler jungen

Zweige, die darunter sitzenden Knospen begannen dann durchzutreiben. Auf den toten Zweigen wurden Pilz-Fruchtkörper gefunden, die mit *Phoma platanoides* Cke. übereinstimmten. In Oudenbosch starben Sämlinge von *Castanea vesca*, nachdem sie gut aufgelaufen, mitten im Sommer. Unmittelbar über dem Wurzelhals schien der Bast getötet zu sein; an den Stellen waren kleine Pilzfrüchtchen, die zu *Sphaeropsis castanea* Togn. und *Phoma castanea* Peck gehören. Der Allgemeineindruck ließ *Sphaeropsis castanea* als Hauptursache des Absterbens erscheinen. An kranken Sellerieknollen wurde der 1910 zuerst in Holland beobachtete Sellerieschorf oder -Rost festgestellt (*Phoma apiicola* Klebahn). An Zweigen von Maikirschen fanden sich viele kleine Anschwellungen. Bei der Weiterkultur im Brutschrank entwickelte sich nicht, wie vermutet, *Valsa leucostoma*, sondern gelblich-weiße Pilz-Ranken mit langgestreckten, fadenförmigen, etwas gekrümmten Sporen einer *Cytosporina*-Art. *Gloeosporium fructigenum* Berk. wurde 1913 wieder zweimal an Birnen gefunden; es scheint sich immer mehr zu bestätigen, daß diese Krankheit in Holland mehr auf Birnen als auf Äpfeln vorkommt. In Oosterhout ergab die Schätzung etwa nur ¼ der Ernte infolge dieser Krankheit. Zu Boskoop kamen auf *Ampelopsis* an Blättern und Stengeln vielfach graue, schwarzumrandete Flecken vor, wie sie sich am Weinstock zeigen, wenn er an Anthraknose leidet. Im Brutschrank zeigten sich auf denselben lachsfarbene Häufchen, die aus Sporenrasen oder Pykniden von einer *Gloeosporium*-Art, möglicherweise *Gloeosporium ampelophagum* Sacc., zu bestehen schienen. Eine bisher in Holland noch nicht beobachtete Gurkenkrankheit trat 1913 mehrfach auf, deren Ursache der Pilz *Colletotrichum* (oder *Gloeosporium*) *lagenarium* (Pass.) Sacc. zu sein schien. Nicht näher bestimmte *Gloeosporium*-Arten verursachten Blattflecken auf *Rhododendron* und *Azalea mollis* und das Absterben von Triebspitzen und der untersten Zweige von *Taxus*. Auf den abgestorbenen Spitzen junger Hagebutten fanden sich die Fruchtkörper einer *Myxosporium*-Art. *Marssonia daphnes* Sacc. verursachte bei *Daphne mezereum* kleine, zuweilen in Gruppen beieinander liegende graubraune Flecken auf Blättern, die infolge dessen abfielen. *Botrytis*-kranke Paeonien zeigten bei der Untersuchung die bekannte *Botrytis cinerea* und nicht, wie nach den äußeren Merkmalen angenommen wurde, die 1897 entdeckte *Botrytis paeoniae*. Die in Schweden als „graue Fleckenkrankheit an Hafer“ bekannte Pilzinfektion trat 1906 und nun wieder 1913 in Holland auf, Ursache ist der Pilz *Scolecotrichum graminis f. avenae*. Auf *Gladiolus*-Blättern und jungen abgestorbenen *Gladiolus*-Pflänzchen war *Heterosporium gracile* Wallr. die Krankheitsursache; es wird empfohlen, mit Bordeauxbrühe zu spritzen. Eine noch nicht identifizierte *Heterosporium*-Art kam vor auf Flachs; die obersten Stengel starben ab, worauf die Kapseln

abfielen. Der angerichtete Schaden war nicht sehr groß. Die Krankheit trat auf 4 Versuchsfeldern auf und zwar am wenigsten auf dem mit Kainit, Thomasschlacke und schwefelsaurem Ammmoniak gedüngten und am meisten dort, wo Patentkali, Superphosphat und Chilisalpeter gebraucht waren. Auf einem kleinen dicht dabeiliegenden Stück, auf das 800 kg Kalk gegeben war, trat die Krankheit nicht auf.

III. Krankheiten und Beschädigungen verursacht durch Tiere. Nematoda. *Aphelenchus Ritzema-Bosi* M. Schwartz verursacht braune Flecken auf Chrysanthemumblättern. In den hypertrophisch angeschwollenen Trieben von *Lobelia cardinalis* fanden sich massenhaft Älchen von der Art *Aphelenchus Ormerodis* (R. Bos) Marcin. So weit bekannt, ist dies das erste Vorkommen von Älchen in *Lobelia.*

Milben wurden in großer Zahl eingesandt. *Eriophyes ribis* Nal. verursacht fast überall, wo die schwarze Johannisbeere gebaut wird, die bekannten „rondknoppen = Rundknospen“. Versuche mit Bespritzen mit kalifornischer Brühe und Bestäuben mit Schwefel waren nicht nur ohne Erfolg gegen die Milben, sondern schädigten die Sträucher außerdem stark.

Blasenfüße. *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché beschädigte heftig die Traubenblätter in einer Weintreiberei.

Lepidoptera. Der sogenannte „rote Worm“, die Räupchen von *Lampronia* (*Incurvaria*) *rubiella* Bjerk., richtete vielen Schaden an Himbeere an. Es wird empfohlen, die befallenen Knospen und Triebe zu entfernen und zu verbrennen und in der ersten Hälfte des März mit Bleiarsenat zu spritzen, sodaß die Raupen, wenn sie sich in die Knospe einbohren, schon vergiftet werden. Um das längere Haften des Bleiarsenats zu begünstigen, empfiehlt Verf., dasselbe mit kalifornischer Brühe 1:3 zu mischen. In Blättern von Goldregen waren die minierenden Räupchen von *Cemiostoma laburnella* Stainton. *Gracilaria syringella* Fabr. beschädigte Flieder- und Ligusterblätter. *Coleophora hemerobiella* Scop. richtete Schaden in einer Birnentreiberei an. Tote Zweigspitzen an *Juniperus*-Pflanzen ließen zunächst Frostschaden vermuten, Untersuchungen machten es aber wahrscheinlich, daß es sich um Beschädigungen durch *Argyresthia arceuthina* Zell. handelte. Auf Apfelsämlingen zu Veendam wurden zahlreiche Raupen von *Mamestra pisi* L. gefangen.

Diptera. In Holland zum erstenmal beobachtet wurde die Nelkenfliege *Hylemyia nigrescens* Rond. Die Narzissenfliege *Merodon equestris* F. kam nicht nur in Narzissen, sondern auch in *Amaryllis*-Zwiebeln vor; es wird empfohlen, eine Einmachdose um die Zwiebel zu stülpen.

Coleoptera. Auf einigen Kartoffelfeldern kamen zahlreiche *Ophonus* (*Pseudophonus*) *pubescens* Müller vor. Gleichzeitig wurden einige Exemplare von *Calathus melanocephalus* L. gefangen. Ein 2½

mm langes, gelbbraunes Käferchen *Aphthona lutescens* Gylh. fraß junge Rosenokulanten aus. An Kletterrosen richteten *Strophosomus rufipes* Steph. und *Str. capitatus* de G. großen Schaden an. Blätter von *Dianthus* und *Gypsophila* wurden angefressen von *Phytonomus arator* (*polygoni*) L. *Rhynchites minutus* Herbst. stach 1913 Rosensträucher an, um dort seine Eier abzulegen. In Erdbeerblütenknospen wurden die kleinen krummen Larven von *Anthonomus rubi* Herbst. gefunden. *Orchestes fagi* L. wurde der Station zugeschickt aus Zeist und Rhenen von Buchen, aus Amsterdam von Papaverpflanzen und aus Vollenhove von Apfel- und Nußbäumen. Gegen die Engerlinge des Junikäfers *Rhizotrogus solstitialis* L. wurde Bodenbehandlung mit Benzin empfohlen.

Rhynchota. Die japanische Wanze *Stephanitis rhododendri* Horv. kam 1913 auf *Kalmia latifolia* vor. *Aphis abietina* Walk,. die grüne Fichtenblattlaus, richtete viel Schaden an auf *Picea alba*, *P. Menziesi*, *P. pungens*, *P. pungens glauca*; *P. excelsa* hatte weniger darunter zu leiden. Die Fichten waren schwarz geworden durch Rußtaubefall; Bespritzungen mit Nikotin in grüner Seife, wie auch mit einer Brühe von 2 kg grüner Seife + 1 kg Soda + 1 Liter Petroleum + 100 Liter Wasser hatten Erfolg. Nach Theobald ist die Großohrfledermaus ein Feind dieser Blattläuse. Gegen *Phenacoccus* (*Pseudococcus*) *aceris* (Sign.) Ckll. auf Pfirsich war 20 %ige Phytophyline-Lösung erfolgreich. Aus Ägypten eingeschickte Zweige von Feigenbäumen waren mit der Schildlaus *Asterolecanium fimbriatum* (Fonsc.) Ckll. besetzt und laut Bericht sehr in der Tracht zurückgegangen. Bespritzungen mit kalifornischer Brühe 1:3 hatten den Erfolg, daß die Bäume wieder in gesundem Laub und voller Früchte standen.

IV. Krankheitserscheinungen, deren Ursachen in der Pflanze selbst liegen:

An einer eingesandten Johannisbeere „Fay's new Prolific" waren an den Ästen dürre Seitenzweige. Einige Sträucher dieser Sorte haben die Eigentümlichkeit, Zweige auszubilden mit schönen großen, grünen Blättern, aber ohne Augen, sodaß sie im zweiten Jahr als dürre Spitzen auf dem dickeren Holz stehen. Am Fuß befinden sich Augen, die gute Blüten und Beeren hervorbringen. Die Ursache hierfür ist unbekannt, es handelt sich wahrscheinlich um eine Varietätenbildung. In einer Treiberei entwickelten viele Rosenknospen sich nicht normal, sondern blieben an einer Seite in ihrer Emtwicklung zurück, sodaß sie völlig schief wurden. Auch dieses ist höchst wahrscheinlich eine ungewünschte individuelle Eigenschaft.

V. Krankheiten und Beschädigungen, verursacht durch unbekannte Ursachen:

Tuberosen (*Polianthes* spec.), die von Amerika geschickt waren, hatten an dem Wurzelstock braune, tote, trockenfaule Flecken. Von

25000 Stück zeigten etwa 14000 diese Erscheinung und waren dadurch wertlos. Die kranken Wurzelstöcke hatten das Aussehen wie schwer ringkranke Hyazinthenzwiebeln, doch wurden bei der Untersuchung weder Älchen noch andere Parasiten gefunden. In der einen Sendung kamen viel *Rhizoglyphus echinopus* Fum. et Robin vor; doch konnten diese Milben nicht die Ursache der Krankheit sein, die offenbar nicht erst auf der Reise entstanden war; vermutlich hat Frost zum Schlusse der Vegetationsperiode im Heimatlande (meistens Nord-Carolina) auf die Pflanze gewirkt. Kork-Ringbildung (= „Kringerigheid") bei Kartoffeln wurde an verschiedenen Orten beobachtet. Düngeversuche ergaben an einer Stelle ein völliges Verschwinden der Krankheit bei Gaben von 500 Kali + 1000 Kalk; andere Berichte melden völlige Erfolglosigkeit bei Düngung. — Einige eingesandte Crocusknollen zeigten auf dem Durchschnitt verkorkte Zellen in Streifen- und Flammenlage. Die Erscheinung erinnert auffallend an die Ringkorkbildung bei Kartoffeln. Diese Krankheit soll auftreten, wenn die gepflanzten Knollen angewachsen und schon fast ausgewachsen sind, und immer bei den üppig wachsenden zahlreicher als bei den schwächeren. Auch scheint stickstoffreicher Boden die Krankheit zu fördern, sowie überhaupt Überdüngung. Die Krankheitsursache ist noch unbekannt, doch scheinen Parasiten nicht beteiligt zu sein, wohl aber scheint die Bodenbeschaffenheit von Einfluß zu sein. Knischewsky.

Bakke, A. L. The effect of smoke and gases on vegetation. (Der Einfluß von Rauch und Gasen auf die Pflanzenwelt.) Proceedings Iowa Acad. of Science, Vol. XX. Iowa State College, Ames. — Hierzu 1 Tafel S. 119.

Die Rauchschadenfrage findet seit einer Reihe von Jahren in den Ver. Staaten von Amerika rege Beachtung. Die Umgebung der großen Industriestätten von Chicago und Des Moines, Iowa, lieferten die Unterlagen für die Beobachtungen und Untersuchungen Bakkes.

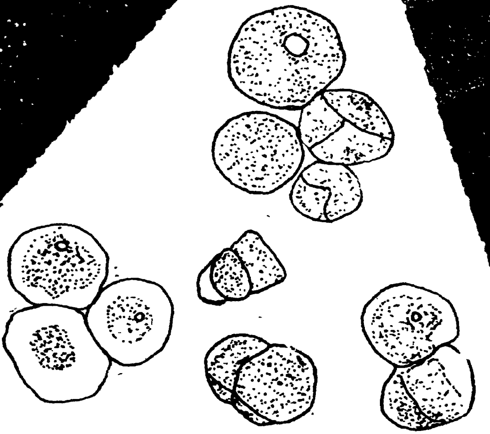
In Chicago gibt es in den Parks in der Nähe der großen Stahlwerke überhaupt keine Coniferen; in größerer Entfernung davon ist die am häufigsten vorkommende *Pinus resinosa* ein kleiner, schwächlicher Baum mit verkrümmten Zweigen, die oft nur ein einziges Nadelbüschel tragen. An anderen Stellen, die von den Seewinden bestrichen werden, ist die Benadelung der Kiefern reichlicher. Auch längs der Bahnlinien im Stadtgebiet sind die Bäume, zumeist Ulmen und Eichen, im Wuchs zurückgeblieben, spärlich beblättert und werfen frühzeitig ihr Laub ab. Sie machen einen durchaus kränklichen Eindruck. Unter den Akazien findet man kaum einen Baum in voller Belaubung. In der Umgebung einer chemischen Fabrik sterben die in der Hauptwindrichtung stehenden Eichen und Weiden an den Spitzen ab, die Lindenblätter färben sich

schon im Juni dunkelbraun. Bemerkenswert ist, daß in der Nachbarschaft einer Ölraffinerie das Pflanzenwachstum fast normal ist; es scheint demnach, als ob die Abgase des Rohöls viel weniger schädlich sind als Kohlenrauch, was wohl mit der vollständigeren Verbrennung zusammenhängt. Überall ist die Wirkung des Rauches in der Hauptwindrichtung am stärksten, zuweilen auch ausschließlich bemerkbar.

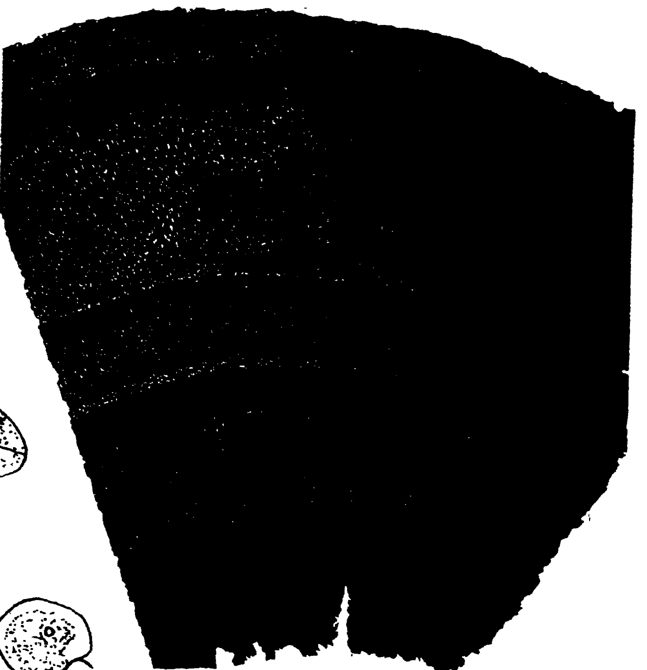
Der besseren Übersicht halber wurden die Rauchschadengebiete in acht Zonen eingeteilt, die jede durch eine oder einige hervorstechende Pflanzenarten gekennzeichnet werden, aber natürlich nicht scharf von einander getrennt sind. In der 1. Zone, ganz nahe den großen Stahlwerken bleiben selbst die „vereinzelten einjährigen Pflanzen" (*Amarantus blitoides, Festuca ovina, Euphorbia maculata, Panicum capillare*) im Wachstum zurück und sind im Wuchs oft fast bis zur Unkenntlichkeit verändert. In der 2. Zone mit den „zahlreichen Einjährigen" erscheinen diese Formen viel kräftiger und typischer entwickelt und daneben noch *Ambrosia artemisiifolia, Setaria glauca, Amarantus retroflexus, Salsola kali* u. a. In Zone 3 tritt neben den krautigen Gewächsen als erster Baum die „Weide" auf, *Salix alba* var. *caerulea*; doch sterben die Bäume hier noch meist ab. In Zone 4 sind die krautigen Pflanzen weit besser belaubt und kräftiger entwickelt, die Weiden sind in guter Verfassung und es kommen noch einige Baumarten hinzu. Als Charakterbaum gilt hier die „Pappel", *Populus deltoides*. Ulmen, Eschen und Platanen sind spärlich belaubt, häufig mit fleckigen oder gekräuselten Blättern. Zone 5 wird durch die „Eiche", *Quercus macrocarpa* vertreten, die also die Möglichkeit findet, sich hier zu behaupten, aber nur in krankhaftem Zustande. Die Untersuchung des Holzes zeigt überraschende Abweichungen von dem normaler Bäume. Selbst kleine Bäume besitzen eine große Zahl von Jahresringen, die in vielen Fällen so schmal sind, daß sie kaum von einander unterschieden werden können. Die Rinde ist außerordentlich dick, die Zweige sind häufig sonderbar verkrümmt. Die Figuren 1 u. 2 der Tafel lassen deutlich die Unterschiede in der Jahresringbildung eines normalen (2) und eines rauchkranken (1) Baumes erkennen. Die 6. Zone mit „verschiedenen Laubbäumen" liegt zwar noch innerhalb des Rauchschadengebiets, doch sind hier die Schäden in der Regel nur wenig bedeutend, wenn auch die Nadelhölzer nicht recht gedeihen wollen. Die 7. Zone zeigt auch in dieser Hinsicht einen Fortschritt, da sich hier auch die „Coniferen" einer normalen Entwicklung erfreuen. Die 8. oder *Pleurococcus*-Zone verdankt ihren Namen der Beobachtung, daß in Rauchschadengebieten die Baumrinden nicht von *Pleurococcus* besiedelt werden, selbst in Schattenlagen und bei genügender Feuchtigkeit. *Pleurococcus* kann mithin als Leitpflanze selbst für schwachen Rauchschaden angesprochen werden. In Des Moines wurde erst jenseits der Zone der Nadelhölzer das Vorkommen



1



3



2

der grünen Algenanflüge auf den Baumstämmen festgestellt. Noch empfindlicher als *Pleurococcus* scheinen die Flechten zu sein.

Um die physiologische Wirkung von Rauch und Gasen auf die Pflanzenzellen zu untersuchen, wurden Laboratoriumversuche mit *Pleurococcus* angestellt. Eine Kultur der grünen Algen wurde vier Tage lang der Einwirkung von Azetylengas ausgesetzt. Danach zeigten die Zellen eine deutliche Plasmolyse (s. Tafel, Fig. 3); bei längerer Einwirkung erfolgte Zerfall der Zellen.

Leuchtgas in gleichen Mengen hatte dieselbe Wirkung, wie das Azetylen; bei längerer Versuchsdauer wurden die Zellen schwarz und zeigten völligen Zerfall. Schweflige Säure wirkte noch etwas giftiger als Azetylen und beide Gase zusammen hatten größere Wirkung als jedes für sich allein, selbst wenn sie in geringerer Menge verwendet wurden. Nach viertägiger Behandlung mit Azetylen + Schwefliger Säure hatten die *Pleurococcus*-Zellen jegliche Farbe verloren, während sie in den Gefäßen mit Azetylen oder Schwefliger Säure allein eine Blaufärbung aufwiesen. Zugleich zeigten sie viel stärkere Plasmolyse und einen höheren Gerbsäuregehalt.

Weitere Untersuchungen wurden mit Nadeln von *Pinus resinosa* angestellt. In den tiefliegenden Spaltöffnungen der Kiefernadeln können sich große Mengen der Teerbestandteile des Rauches absetzen. So wurden z. B. in zehn Nadeln 0,185 g Teer gefunden, die durch Auswaschen in Äther niedergeschlagen wurden. Bei Nadeln aus rauchfreier Gegend war der Teergehalt der Spaltöffnungen weit geringer.

Die größere Rauchfestigkeit einzelner Bäume, wie Weiden und Pappeln, wird durch die starke Cuticulardecke und das dichte Gefüge ihrer Blätter bedingt. Die Behaarung der Blattunterseite und die Cuticulardecke der Blattoberseite verleihen *Populus alba* ihre große Widerstandsfähigkeit gegen Rauchschaden.

Aus den Versuchen erhellt, wie wichtig eine vollständige Verbrennung der Kohle ist, denn sie zeigten deutlich, daß ein Gemisch von zwei Gasen eine stärkere Giftwirkung ausübt als jedes Gas für sich allein. Ferner wurde festgestellt, daß eine direkte Beziehung zwischen der Größe des Schadens und dem Gerbsäuregehalt der Zellen besteht; daß die Teerbestandteile des Rauches so beträchtlich sind, daß sie die Spaltöffnungen wenigstens teilweise verstopfen und dadurch die Assimilationsarbeit beeinträchtigen können, und endlich, daß die Widerstandskraft der Pappeln durch den anatomischen Bau der Blattepidermis bedingt wird.

Die Verstopfung der Spaltöffnungen durch die Teerbestandteile des Rauches, wie sie bei Coniferen beobachtet wurde, behindert sowohl die Assimilation als auch die Transpiration der Nadeln. Bei Laubbäumen tritt eine gleiche Wirkung durch Verkleinerung der Blatt-

fläche ein, wie sie z. B. durch Abfallen der Blattfiedern bei zusammengesetzten Blättern (*Gleditschia triacanthos*, *Robinia pseudacacia*) beobachtet wurde. Auch Bräunung oder Kräuselung der Blattspitzen verkleinert die assimilierende Blattfläche, Veränderung der Blattstellung kann die Belichtung ungünstiger gestalten. Reichlicher SO_2-Gehalt im Rauche bringt bei wiederholter Einwirkung auf den Blättern braune Flecke hervor, die bei großer Anhäufung ebenfalls die assimilierende Fläche verkleinern. Der Einfluß auf die Zellen selbst zeigt sich an dem Beispiel von *Pleurococcus*; es tritt Plasmolyse ein und zugleich eine Anhäufung von Gerbsäure in den Zellen. Es wurde auch eine starke Korkbildung in den Blattstielen beobachtet.

Die ganze Frage des Rauchschadens ist eng mit der Assimilationstätigkeit verbunden. Die verringerte Belichtung, das Abschneiden der Kohlensäure- und Sauerstoffzufuhr, die Unterbrechung des Transpirationsstromes, die Verkleinerung der Blattfläche, alles dies sind Umstände, die einer normalen Assimilation entgegenarbeiten. Die Folge ist ungenügende Nahrungsaufnahme und mangelhafter Niederschlag von Reservestoffen. In den teerhaltigen Kiefernadeln wurde sehr viel weniger Stärke gefunden als in den nicht mit Ruß bedeckten. Auch die Bildung der auffallend schmalen Jahresringe bei den Eichen im Rauchgebiet weist auf mangelhafte Ernährung der Bäume hin. Die Rauchschadenfrage ist eine Ernährungsfrage. Wo nicht genügend Nährstoffe erarbeitet werden, läßt das Wachstum nach; es tritt ein langsames Verhungern ein und schließlich der Tod[1]).

Um die Beschädigungen der Pflanzenwelt in der Nähe der großen Werke möglichst zu verhüten, empfiehlt es sich, rauchlose Öfen anzulegen mit hohen Schornsteinen, durch welche die Schweflige Säure so weit verteilt wird, daß sie nicht mehr schaden kann. Andere schädliche Gase sind durch besondere kondensierende Rauchfänge unschädlich zu machen. Der Lokomotivenrauch kann durch sorgfältiges Feuern wesentlich eingeschränkt werden. H. Detmann.

Doby, G. Über Pflanzenenzyme. II. Die Amylase der Kartoffelknolle. Biochemische Ztschr. 67. Bd. 1914. S. 166—181.

In den ruhenden Kartoffelknollen ist Amylase immer vorhanden. Das Temperaturoptimum dieses Enzyms war bei 40°; seine Zerstörung tritt bei 100° ein. Natriumfluorid erhöht die Wirkung der Kartoffelamylase in einer 2,1 %igen Lösung auf das Dreifache. Einen mehr oder weniger hemmenden Einfluß übt das reine Chlornatrium,

---

[1]) Nach der von dem Autor gegebenen Literaturübersicht muß geschlossen werden, daß ihm die neueren deutschen Arbeiten von Wislicenus, Neger und Wieler, sowie die anatomischen Studien über rauchbeschädigte Pflanzen von Sorauer unbekannt geblieben sind. Red.

das Dikaliumhydrophosphat und das Kaliumdihydrophosphat aus; salpetersaures Kalium verhält sich dagegen indifferent. Das Wasserstoff- und Hydroxylion wirkt nur in sehr geringer Konzentration aktivierend; höhere Konzentrationen wirken dagegen hemmend. Auch der aufgekochte Saft der Kartoffel übt einen aktivierenden Einfluß aus. Der durch Ton filtrierte Saft der Kartoffelknolle verlor sein amylolytisches Vermögen.

Die Versuche zur Beantwortung der Frage, welchen paralysierenden Einfluß die Konstitution und Konfiguration verschiedenen Zuckers auf die Kartoffelamylase ausüben, ergaben folgende Resultate. Die hemmende Wirkung der verschiedenen Zuckerarten war in ansteigender Reihenfolge: Mannose; Galaktose, Rohrzucker; Arabinose; Fructose; Milchzucker; Glukose; Maltose. Diese Reihenfolge weist darauf hin, daß die Amylase in erster Linie durch die Spaltungsprodukte der Amylose, die Maltose und Glukose, in ihrer Wirkung gehemmt wird, und zwar durch das nächstliegende Spaltungsprodukt, die Maltose, am stärksten. Es ist ferner wahrscheinlich, daß bei den angewandten natürlichen Enzymsystemen die Reaktion in erster Linie durch die Spaltungsprodukte des Substrates, in zweiter Linie aber durch jene Zucker gehemmt wird, die im betreffenden Pflanzenteile frei oder gebunden vorkommen. — Die Amylase der ruhenden Kartoffelknollen nimmt beim sterilen Aufbewahren an Aktivität zu; später findet eine allmähliche Schwächung der Aktivität statt.

Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß seine Versuche eine Erklärung der Zuckerbildung durch Abkühlen gewisser Pflanzenorgane ermöglichen. Entgegen der Ansicht Müller-Thurgau's zieht Verf. den Schluß, daß die Amylase auch beim Vorgange der Zuckerbildung aus Stärke infolge von Abkühlung der Pflanzenorgane in Gemeinschaft mit anderen Enzymen der Vermittler der Zuckerbildung ist. Dieser, sowie der entgegengesetzte Vorgang wird in den Knollen langsam fortwährend fortschreiten, aber je nach der Temperatur, der Konzentration, dem osmotischen Druck und anderen Verhältnissen entweder der eine oder der andere Vorgang überwiegen, was dann das alleinige Vorhandensein nur des einen oder des anderen vortäuscht. Damit steht auch das verhältnismäßig niedrige Temperaturoptimum der Kartoffelamylase im Einklang. Lakon (Hohenheim).

Gassner, G. Über die keimungauslösende Wirkung der Stickstoffsalze auf lichtempfindliche Samen. Jahrb. f. wiss. Bot. 1915, Bd. 33, S. 259—342.

In ausführlichen Versuchen an *Ranunculus sceleratus, Oenothera biennis* und *Chloris ciliata* wurde festgestellt, daß das Licht auf die Samen dieser Pflanzen eine keimungauslösende Wirkung hat. Dabei spielte

die Temperatur insofern eine Rolle, als bei *Ranunculus* das Licht nur bei gleichzeitig vorhandenen Temperaturschwankungen als Keimreiz wirkte, während dies bei *Oenothera* und *Chloris* nicht der Fall war. Konstante Temperaturen wirkten aber nur von 20 ° an aufwärts günstig. Unabhängig von der Temperatur dagegen war die keimungauslösende Wirkung wenigstens bei *Chloris*, wenn die Lichtwirkung durch Knopsche Nährlösung ersetzt wurde; bei den anderen Pflanzen ließ sich unter den erwähnten Temperaturverhältnissen gleichfalls durch Knopsche Nährlösung dieselbe Wirkung erzielen wie durch Lichtreiz.

Nach Ansicht des Verf. ist es nicht die Knopsche Nährlösung als solche, die keimungauslösend wirkt, sondern die darin enthaltenen Stickstoffverbindungen; wie denn festgestellt wurde, daß nicht nur Nitrate, sondern auch Nitrite und Ammoniaksalze günstig wirkten. Schon sehr geringe Mengen dieser Stoffe genügen, um die Keimung zu fördern; die obere Grenze liegt sehr verschieden hoch; bei den Nitraten höher als bei Salpetersäure, Nitriten und Ammoniaksalzen, bei Kalium- und Natriumsalzen höher als bei Kalzium- und Magnesiumsalzen.

Gertrud Tobler, Münster (Westf.).

Gassner, G. Altes und Neues zur Frage des Zusammenwirkens von Licht und Temperaturen bei der Keimung lichtempfindlicher Samen. Ber. d. d. bot. Ges. 1915, Bd. 33, S. 203—217.

Versuche an verschiedenen Oenotheraceen, Hydrophyllaceen und Scrophulariaceen zeigten, daß bei der Keimung lichtempfindlicher Samen Temperaturschwankungen eine wichtige Rolle spielen. Bei Epilobien z. B. wurden maximale Keimprozente bei intermittierenden Temperaturen nur dann erzielt, wenn die höheren Temperaturen die kürzere, die niederen die längere Zeit täglich zur Einwirkung gelangten; *Oenothera* selbst dagegen verhielt sich umgekehrt; wirkungslos schließlich war die Temperaturschwankung bei zwei *Clarkia*-Arten. Bei der letztgenannten Gattung ließ sich im Gegensatz zu den anderen geringe schädigende Wirkung des Lichtes und Unabhängigkeit derselben von der Höhe der Keimungstemperatur nachweisen. Ebenso wie die Epilobien verhielten sind inbezug auf intermittierende Temperaturen *Veronica longifolia* und *Verbascum thapsiforme*. Von Hydrophyllaceen wurde *Phacelia tanacetifolia* untersucht und Wirkungslosigkeit der Temperaturschwankungen sowie Steigerung der Keimungsprozente bei Lichtausschluß beobachtet. Gertrud Tobler, Münster (Westf.).

Gassner, G. Einige neue Fälle von keimungauslösender Wirkung der Stickstoffverbindungen auf lichtempfindliche Samen. Ber. d. d. bot. Ges., 1915, Bd. 33, S. 217—232.

Im Anschluß an frühere Versuche mit *Ranunculus, Oenothera* und *Chloris* hat Verf. auch an den Samen von *Hypericum, Geum* und *Gloxinia*

beobachtet, daß Stickstoffverbindungen die keimungauslösende Wirkung des Lichtes zu ersetzen vermögen. Bei einer Anzahl anderer Samen dagegen ließ sich diese Wirkung des Stickstoffs nicht feststellen; bei einigen davon (*Lythrum*, *Scrophularia*, *Verbascum*, *Epilobium*) haben Lehmann und Ottenwälder die entsprechende Beeinflussung durch Säuren beobachtet, sodaß nach Gassners Meinung vielleicht zwei Typen, ein „Säure-Typus" und ein „N-Typus" zu unterscheiden sind. Gertrud Tobler, Münster (Westf.).

Baudyš, Ed. Příspěvek k rozšíření hálek v Chorvatsku. (Ein Beitrag zur Verbreitung der Gallen in Kroatien). Časop Česk. společn. entomolog., Prag 1913, X. 3. S. 119—121.

Acer obtusatum W. K. ist eine neue Wirtpflanze für *Pediaspis aceris* Fstr. An der gleichen Pflanze ist die Galle der *Eriophyes macrorrhynchus* Nal. wegen ihrer Höhe von 4 *mm* sehr beachtenswert. Ungewöhnlich sind auch die Gallen der *Eriophyes macrorrhynchus* Nal. auf *Acer campestre*, die an der unteren Seite des Blattes oft mit Haaren bedeckt sind. Matouschek (Wien).

Baudyš, Ed. Příspěvek k rozšíření hálek na Moravě. (Ein Beitrag zur Verbreitung der Gallen in Mähren). Časop. České společn. entomolog., Prag, 1914, XI. S. 13—16.

Salix silesiaca Willd. und *S. caprea* × *lapponum* werden als neue Wirtpflanzen für *Rhabdophaga rosaria* H. Löw angegeben. — Viele der aufgezählten Zoocecidien sind für Mähren neu; das Material ist von Sylv. Prát gesammelt. Interessant ist die von *Perrisia Sampaina* Tav. erzeugte Galle auf *Linum tenuifolium* L. Matouschek (Wien).

Baudyš, E. Ein kleiner Beitrag zu den Gallen von Kärnten. — Neue oder seltene Gallenwirte. Aus: Societas entomologica, Jahrg. 28. 1913. S. 97, 1 Fig.

Im 1. Beitrag werden 5 Gallen von zum Teil unbekannten Erregern beschrieben, von *Alnus*, *Biscutella*, *Oxytropis*, *Rhododendron*, *Vaccinium*; im 2. werden 8 Gallen von *Salix* (2), *Betula* (3), *Alnus*, *Thymus*, *Senecio* erwähnt. Reh.

Baudyš, E. Neue Gallen und Gallenwirte von Dalmatien. Societas entomol. Jahrg. 29, 1914. S. 87—88.

Es werden Gallen mitgeteilt, die in Houards Werken nicht verzeichnet sind, und zwar auf: *Ephedra maior* Hst. (*Acrocecidium* der Frucht, im Innern eine gelbliche Insektenlarve); *Festuca rubra* L. var. *fallax* Hack. (*Pleurocecidium* des Blattes, durch *Tylenchus graminis* verursacht); *Bromus madritensis* L. (*Acrocecid.* der Blüte, Endblüten abnorm lang; Ursache *Eriophyes tenuis*); *Carex distachya* Desf. (*Pleu-*

rococecid. des Stengels, unten mit Anschwellungen; Erzeuger: *Pseudohormomyia granifex* Kff.); *Allium flavum* L. (*Pleurocecid.* des Blattes; das Blatt wie die Frucht von *Raphanistrum* aussehend; Erzeuger: Diptere?); *Cerastium grandiflorum* W. K. (*Acrocecid.* des Stengels; Erzeug.: *Cecidomyidae* g. et sp.); *Potentilla hirta* L. var. *pedata* Willd. (*Pleurocecid.* des Blattes; Erzeug.: *Xestophanes potentillae* R.); *Rhamnus rupestris* Scop. (*Pleurocecid.* des Blattes; Erzeug.: *Aphis* sp.); *Eryngium amethystinum* L. (*Acrocec.* des Blütenbodens; Erzeug.: eine Cecidomyide); *Ptychotis ammioides* Kch. (*Pleurocec.* des Stengels; Erzeug.: *Lasioptera carophila* H. L.); *Thymus longicaulis* Pr. (*Acrocec.* des Stengels; Erzeug.: *Janetiella thymi* Kff.); *Linaria stricta* DC. (*Pleurocec.* der Wurzel; Erzeug.: *Mecinus linariae* Panz.); *Linaria litoralis* W. (*Pleurocec.* der Wurzel.; Erzeug.: die Raupe eines Schmetterlings); *Centaurea solstitialis* L. (*Pleurocec.* des Blattes; Erzeug.: *Loewiola centaureae* H. L.); *C. cristata* Bartl. (*Arocec.* des Blütenbodens; Erzeug.: *Urophora* sp.) — Matouschek (Wien).

Magnus, W. Zur Aetiologie der Hymenopterengallen. Aus: Verh. Ges. Deutsch. Naturforscher und Ärzte. Wien, 1913.

Eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse aus des Verfassers neu erschienenem Buche: „Die Entstehung der Pflanzengallen hervorgerufen durch Hymenopteren.“ Bei der Gallbildung lassen sich ziemlich scharf 2 Entwicklungsstadien unterscheiden, ein unspezifisches und ein spezifisches. Ersteres wird hervorgerufen durch die Verwundung durch die Mutterwespe und vielleicht ein von ihr dabei ausgeschiedenes Sekret; die Galle geht nicht über eine stark geförderte Wundgewebebildung hinaus. Auch das Ei und die junge Larve scheiden hierbei wirksame Giftstoffe aus. Das spezifische Entwicklungsstadium ist von der ständigen Beeinflußung durch die lebende Larve abhängig; ein Grund zur Annahme eines galligenen Giftstoffes liegt nicht vor. Reh.

Tullgren, Alb. Senapsbaggen (Phaedon cochleariae Fabr.) jämte några andra skadedjur på pepparrot och deras bekämpande. (*Phaedon cochleariae* Fabr. sowie einige andere auf Meerrettich auftretende tierische Schädlinge und ihre Bekämpfung.) Mit 4 Originalbildern im Text. Meddelande No. 113 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Entomologiska avdelningen No. 22. 15 S. Stockholm. 1915.

Auf Grund der vom Verf. gegen erstgenannten, namentlich in der Gegend von Enköping in Meerrettichkulturen verheerend auftretenden Käfer angestellten Ausrottungsversuche werden folgende Bekämpfungsmaßregeln empfohlen:

1. Sammle und vernichte jeglichen Abfall der Gemüsefelder vor Eintritt des Herbstes, um dem Schädling die Überwinterung zu er-

schweren. — 2. Halte aus demselben Grunde soweit wie möglich die Grabenkanten um die Meerrettichkulturen herum frei von Graswuchs. — 3. Sobald die Käfer sich im Frühling auf den Meerrettichpflanzen zeigen, sind diese mit Kaisergrünbrühe (2 g Kaisergrün und 4 g frischgelöschter Kalk auf 1 Liter Wasser), enthaltend Gelatine (20 g auf 100 Liter Wasser) zu bespritzen. Nach ca. 14 Tagen ist die Bespritzung zu wiederholen und wenn erforderlich, sind im Hochsommer, wenn die zweite Larvengeneration sich zu zeigen beginnt, noch 1—2 Spritzungen vorzunehmen. — 4. Wenn Bleiarsenat für die Allgemeinheit zugänglich ist, kann dieses an Stelle des Kaisergrüns Verwendung finden. Die Pflanzen sind dann mit 300—400 g Bleiarsenat auf 100 Liter Wasser zu den oben angeführten Zeiten zu bespritzen. — 5. Benütze zur Bespritzung immer eine für diesen Zweck besonders geeignete, mit einem fein verteilenden Zerstäuber versehene Spritze.

Von anderen, den Meerrettichpflanzen schädlichen Tieren werden dann noch kurz besprochen die Kohlmotte (*Plutella maculipennis* Curt.), der kleine Kohlweißling (*Pieris rapae* L.) und als dritte Schmetterlingsart *Pionea forficalis* L. H. Klitzing, Ludwigslust.

Klimesch, Josef. Beiträge zur Kenntnis der Gattung Trypophloeus Fairm. (Glyptoderes Eichh.) II. Teil. Entomol. Blätter, 1914, 10. Jahrg., S. 213—219, 231—241. 1915, 11. Jahrg., S. 6—13, Fig.

Uns interessieren aus der Arbeit folgende neue Angaben:

1. *Trypophloeus granulatus* Ratz. überfällt in Ung.-Hradisch (Mähren) *Populus nigra* und *P. alba*, sodaß Wipfeldürre eintritt. Um die Narben abgefallener unverholzter Triebe geschieht die Einbohrung des Borkenkäfers. Die Überwinterung des Tierchens erfolgt in kurzen Gängen, die in die glatte Rinde gesunder Äste genagt werden. Einjährige Generation mit recht kurzem Präimaginalleben und unverhältnismäßig lang dauerndem Jungkäferstadium. Der Käfer galt bisher als unschädlich.

2. Durch zwei Jahre wurden junge und ältere Bestände von Esche (*Fraxinus*) stark heimgesucht von der Larve der *Selandria nigrita* Fbr. (Blattwespe). Auch dieses Insekt galt als ganz bedeutungslos. An diesen zwei Beispielen zeigt Verf., daß man bezüglich der Nichtschädlichkeit von Insekten ein vorsichtigeres Urteil zu fällen hat.

Matouschek (Wien).

Kemner, N. A. De ekonomiskt viktiga vedgnagande anobierna. (Die ökonomisch wichtigen holzzernagenden Klopfkäfer.) 33 Fig. Meddel. Nr. 108 från Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet. Entom. avd. Nr. 19. 43 S. Stockholm. 1915.

Kapitel 1 beschäftigt sich mit dem Larvenstadium und der Biologie der hauptsächlich als Holznager in Frage kommenden Käfer. Hierauf

folgend werden dann der gestreifte Holznager (*Anobium striatum* Oliv., *A. domesticum* Geoffr., *pertinax* Fabr.), der Trotzkopf (*A. pertinax* L. = *striatum* Fabr.), der scheckige Holznager (*Xestobium rufovillosum* D. G., *tesselatum* F., *pulsator* Schall.), der weiche Holznager (*Ernobius mollis* L.) und *Ptilinus pectinicornis* L. näher beschrieben.

Das zweite Kapitel behandelt die natürlichen Feinde der Holznager (*Opilo domesticus* Sturm., *Opilo mollis* L., *Corynetes coeruleus* D. G. und *Tillus elongatus* L.). Im dritten Kapitel werden dann die Mittel gegen den Holzwurm besprochen (Vorbeugungs- und Ausrottungsmittel).

Am Schluß sagt der Verf., daß bei der Bekämpfung des Holzwurms stets auf die besonderen Umstände Rücksicht genommen werden muß. Gilt der Angriff einem Möbelstück oder einem ähnlichen Gegenstand, so dürfte eine Gasbehandlung mit Schwefelkohlenstoff zu empfehlen sein und ein darauf folgendes Überstreichen mit Leinöl und Übermalen oder nochmalige Polierung (wenn erforderlich auch rückseitig und inwendig) würde genügende Sicherheit gegenüber neuen Angriffen gewähren. Wenn die Durchführung einer Gasbehandlung aus irgend einem Grunde auf Schwierigkeiten stoßen sollte, könnte eine Petroleum-, Benzin- oder Terpentinbehandlung gleich gute Dienste leisten. Für weniger empfindliche Gegenstände wird eine Wärme- und bei weit vorgeschrittenen Angriffen besonders eine Paraffinbehandlung empfohlen. Auch Petroleum und ähnliche Mittel wären in diesem Falle geeignet. Fußböden, Wände und grobe Holzwaren sind nach dem Verf. am besten mit Karbolineum zu behandeln. Auch Petroleum in kochendem Wasser wäre wirksam. Eine darauf folgende Übermalung oder ähnliche Maßnahme stellt das Resultat sicher. Für außerhalb des Hauses sich vorfindendes Nutzholz wird eine Behandlung mit Karbolineum empfohlen.

Verf. weist dann noch darauf hin, daß inbezug auf alle Bekämpfungsmethoden dann die größte Wirkung erzielt wird, wenn sie zur Schwärmzeit der in Frage kommenden Schädlinge (im April, Mai oder Juni) in Anwendung kommen. H. Klitzing, Ludwigslust.

Schoevers, T. A. C. Otiorhynchus sulcatus L. aan Aardbeien. (*O. s.* an Erdbeeren.) Tijdschrift over Plantenziekten. 21. Jahrg., Mai 1915, S. 49—51.

Otiorhynchus sulcatus kommt viel im Lande vor. Die Käfer überwintern beinahe immer als Larven. Die Eier werden im Nachsommer in den Boden gelegt, und 8—10 Tage darauf erscheinen die Larven, die sich im nächsten Frühjahr verpuppen. Das Puppenstadium dauert 14—18 Tage; die Käfer erscheinen im Juni. Sie fressen bei Nacht und verbergen sich tagsüber zwischen Erdschollen Wegfangen durch Anbringen von Bündeln von Holzwolle, Heu oder Holzbrettern oder

Dachpfannen. Einbringen von Benzin in den Boden (wird aber zu teuer) oder Bespritzen der Erdbeeren nach der Ernte mit Pariser-Grün oder Bleiarsenat tötet die Käfer. Knischewsky.

Müller, K. Das Franzosenkraut. (Galinsoga parviflora Cav.). Arbeit. d. D.L.G. Heft 272. 1914. 31 S. 6 Taf.

Die Arbeit zerfällt in folgende Kapitel: I. Beschreibung der Pflanze. II. Entwicklung. III. Wachstumsverhältnisse. IV. Einschleppungsgeschichte und Verbreitung. V. Schaden und Nutzen. VI. Bekämpfung. VII. Polizeiliche Verordnungen. VIII. Zusammenfassung.

Das Unkraut tritt auf wüsten Plätzen, an Wegrändern und dergl. auf, besonders aber in Gemüseländereien sowie in Kartoffel-, Klee- und Haferäckern. Es liebt sandig-humosen Boden und meidet die schweren Böden. Beim ersten Herbstfrost geht die Pflanze zugrunde. Auf günstigem Boden vermehrt sich die Pflanze sehr leicht; die Samenproduktion ist eine außerordentlich große, denn gut entwickelte Exemplare können bis zu 300000 Samen erzeugen. Dazu kommt die hohe Keimfähigkeit der Früchtchen sogar nach längerer Aufbewahrung im Trocknen oder im Erdboden. Die Keimung findet nur an der Erdoberfläche statt und wird schon durch eine geringe Bedeckung mit Erde verhindert. Auf sandig-humosen Böden kann das Unkraut in nassen Sommern zu einer Landplage werden; es entzieht dem Boden viel Nährstoffe, vor allem viel Stickstoff. Die Pflanzen können mit Vorteil verfüttert werden, da sie, was Proteingehalt anbelangt, den besten Futterpflanzen nahekommen und nur wenig Rohfaserstoffe aufweisen. Für die Bekämpfung kommen außer geeigneten Kulturmethoden auch mechanische und chemische Mittel in Betracht. Das Hacken verspricht nur dann Erfolg, wenn es frühzeitig vorgenommen wird. Größere, widerstandsfähige Pflanzen werden am besten herausgerissen und kompostiert. Das Hacken fördert anderseits das Keimen von tiefer liegenden Samen. In Kartoffeläckern ist das Ausreißen angezeigt. Im Mähfutter kann das Unkraut durch mehrmaliges Abmähen bis zum Herbst niedergehalten werden. Von den Chemikalien kommen in erster Linie die pulverförmigen in Betracht. Wirksam ist Kalkstickstoff, wenn er auf die taufeuchten Pflanzen ausgestreut wird. Im Ackerbau ist das Unkraut am besten durch dichten Stand der Kulturpflanzen zu unterdrücken.

Näheres ist in der inhaltreichen Abhandlung selbst nachzusehen.

Lakon (Hohenheim).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, K. Hofbuchdrucker, Ludwigsburg.



H. Detmann n. d. Nat. gez.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Experimentelle Vergiftung durch Leuchtgas.

Originalabhandlungen.

Untersuchungen über Leuchtgasbeschädigungen.[1]

Von **Paul Sorauer.**

Mit Tafel I.

Berlin besitzt nach den Berichten der städtischen Parkverwaltung außer den großen Parkanlagen (Viktoriapark, Friedrichshain, Schillerpark, Treptower Park usw.) noch über hundert kleinere Schmuckplätze, und einen großartigen parkähnlichen, mit hervorragender Sachkenntnis angelegten Schulgarten. Ferner sind 333 Straßen auf einer Gesamtlänge von 178 Kilometern mit Bäumen bepflanzt. Die mit gärtnerischen Anlagen versehenen Flächen betrugen im Jahre 1914 etwa 94 Hektar. Dazu kommen noch die Rasenspielplätze. Es ist selbstverständlich, daß bei einem so ausgedehnten Straßennetz und der Fülle von Schmuckplätzen nebst Parkanlagen, wie Berlin sie aufzuweisen hat, selbst bei den bestgepflegten Baumpflanzungen Fälle vorkommen, daß einzelne Bäume ohne erkennbare Veranlassung zugrunde gehen. Man denke nur an die vielen Fährlichkeiten, mit denen eine großstädtische Vegetation zu kämpfen hat. Ganz abgesehen von Staub und Rauch bieten der Asphalt und Teer der Straßen, die ungenügende Durchlüftung des Bodens, der sinkende Grundwasserstand, die übermäßig trockene Stadtluft im Sommer, sowie die gelegentliche Einwirkung ausströmenden Leuchtgases beständige Quellen der Gefährdung der Pflanzenwelt. Welche von den Ursachen des Absterbens einzelner Bäume oder Pflanzengruppen in Betracht kommt, ist ohne eingehendere Untersuchung kaum festzustellen, aber in der Mehrzahl der Fälle pflegt man zunächst den Einfluß des Leuchtgases als Ursache anzusehen, das bei gelegentlichen Rohrbrüchen oder Undichtigkeit im Röhrensystem längere Zeit sich anhäuft. Tatsächlich habe ich in früheren Jahren mehrfach schon mich mit derartigen Fällen beschäftigen müssen und konnte daher in einer großen Versammlung von Gartentechnikern mein Urteil dahin abgeben,

[1]) Der erste Teil dieser Untersuchungen (S. 129—163) wurde in etwas erweiterter, sonst aber wenig abweichender Form bereits in den Landw. Jahrbüchern, Bd. 48, 1915, S. 279—312, veröffentlicht; der zweite Teil (S. 163—183) fand sich im Nachlaß des Verfassers vor. Er ist von der Red. überarbeitet und druckfertig gemacht worden.

daß an der Schädlichkeit des unverbrannten Leuchtgases in seiner Einwirkung auf die Baumwurzeln nicht zu zweifeln sei.

In der erwähnten Versammlung, in welcher auch die Techniker der Gasanstalten mehrfach vertreten waren, kam es zu erregten Auseinandersetzungen, weil einzelne Redner eine Unschädlichkeit des Leuchtgases behaupteten, während die gärtnerischen Kreise Erfahrungen mitteilten, aus denen sie die Gewißheit schöpften, daß nicht nur das bei Rohrbrüchen entweichende Gas selbst das Baumwachstum schädige, sondern auch die leuchtende Flamme in Zimmern den Schmuckpflanzen unzuträglich sei, sodaß da, wo Gas gebrannt werde, eine freudige Entwicklung der Zimmerpflanzen ausgeschlossen sei. Die anwesenden wissenschaftlichen Sachverständigen waren, gestützt auf die vorhandene Literatur und eigene Erfahrungen über den einen Punkt vollkommen einig, daß unverbranntes Leuchtgas die Baumwurzeln allmählich erkranken und zugrunde gehen lasse. Weniger Übereinstimmung aber zeigte sich bei der Behandlung der Frage, ob ein gasverseuchter Boden trotz genügender Durchlüftung der Baumgrube gefahrbringende Nachwirkungen äußere. Zu keinem übereinstimmenden Urteil, ja sogar zu diametralen Gegensätzen führte die Besprechung über die Schädlichkeit der leuchtenden Flamme in Wohnzimmern.

Infolge der bei der Verhandlung hervorgetretenen scharfen Gegensätze und unverkennbar zutage tretender Lücken in unserer Kenntnis über die Wirkung des Leuchtgases wendete sich die Direktion der Berliner Städtischen Gaswerke an mich mit dem Wunsche, solche Versuche auszuführen, die dem Einfluß des Leuchtgases in den im großstädischen Betriebe wirklich vorhandenen praktischen Verhältnissen Rechnung tragen.

Die Aufgabe umfaßte daher nicht nur eine Nachprüfung der bisher bekannt gewordenen Ergebnisse der Wurzelvergiftungen durch ausströmendes Gas infolge von Undichtigkeit oder Bruch der Gasleitungsröhren, sondern auch die vielumstrittene Frage, ob die brennende Flamme bei der Erleuchtung bezw. der Erwärmung mittels Gasöfen dem Pflanzenwachstum schädlich sei. Dazu kam noch die Prüfung solcher Beschädigungen, die seitens der Berliner Parkdirektion als Folgen einer ehemaligen Gasverseuchung des Bodens angesehen, aber von der Direktion der Städtischen Gaswerke nicht anerkannt wurden, weil die Untersuchungen des chemischen Laboratoriums in den Baumgruben weder Leuchtgas noch dessen schädliche Einzelprodukte, wie z. B. Azetylen, feststellen konnten.

Ein derartiger Fall war zur Zeit des Beginns unserer Versuche vorhanden und seit Jahren Gegenstand der Meinungsverschiedenheiten zwischen den beiden städtischen Verwaltungen. Er bezog sich auf die Baumpflanzungen in der Seestraße, im Norden Berlins.

I. Beobachtungen über Beschädigungen durch Leuchtgas.

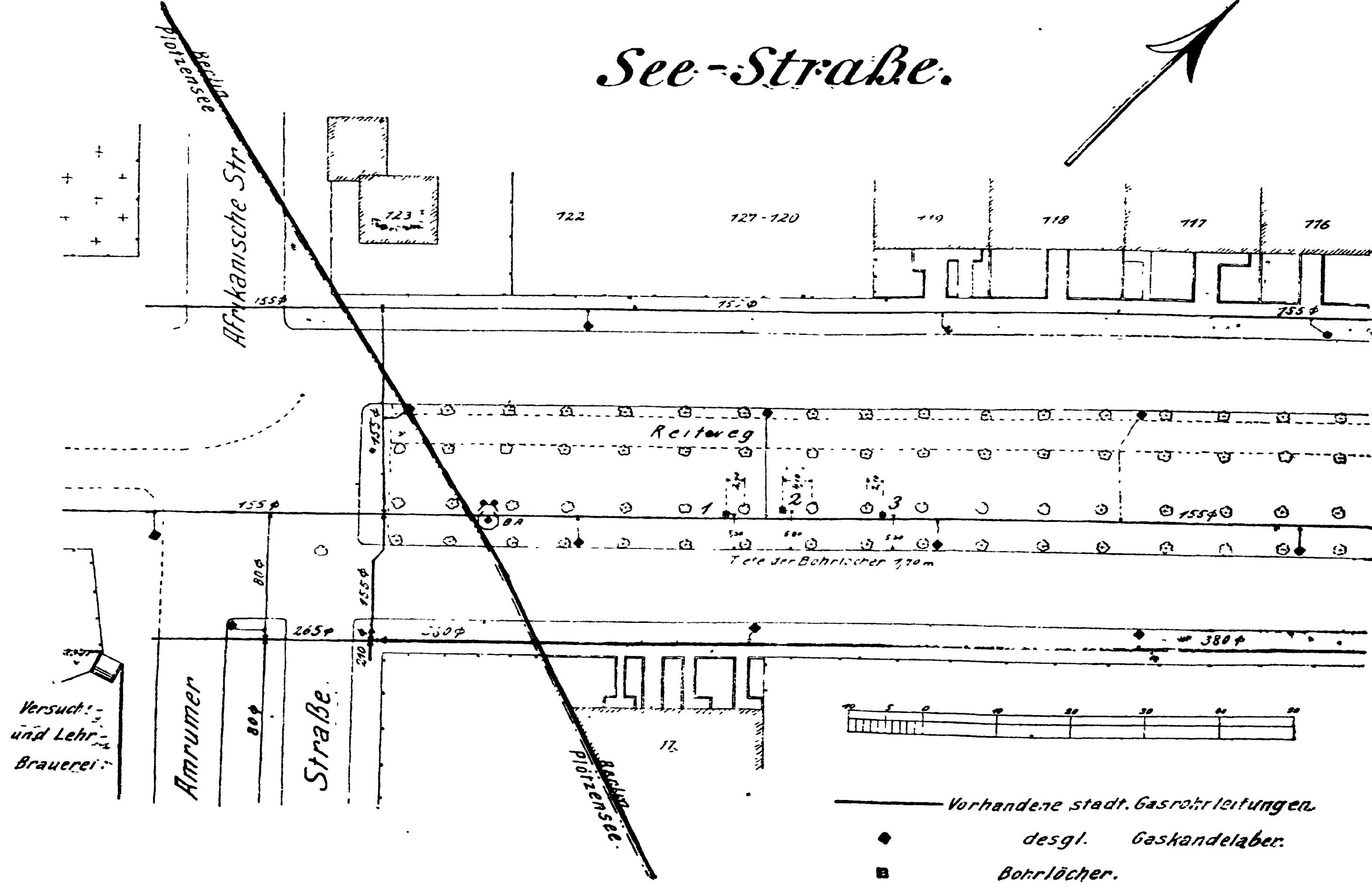
A. Die Seestraße.

Diese von Nordost nach Südwest verlaufende sehr breite Promenade war mit Ahornbäumen (fast ausschließlich *Acer platanoides*) etwa im Alter von 25 Jahren in 4 Reihen bepflanzt. Der beigefügte Lageplan (S. 132) gibt Aufschluß über die Lage der Bäume und zugleich über die im Laufe der Untersuchung gemachten Bohrlöcher zur Prüfung eines etwaigen Vorhandenseins von Leuchtgas, bezw. von Leuchtgasbestandteilen. Die auf diesen Punkt bezüglichen Untersuchungen wurden unter Leitung des Direktors des chemischen Gaslaboratoriums Professor Drehschmidt ausgeführt.

An einer Stelle dieser Promenade war im Jahre 1910 ein Gasrohrbruch vorgekommen und 30 Bäume zugrunde gegangen. Von den nachgepflanzten jungen Exemplaren starben im Jahre 1912 wiederum 15 Stück ab. Dabei war jeder Neupflanzung eine Auswässerung der Baumgrube und eine Erneuerung der Erde in ihr vorangegangen. Auch hatte eine dauernde Überwachung der gefährdeten Promenadenstelle seitens der Gasanstalt festgestellt, daß seit dem ersten Rohrbruch nicht die geringste Undichtigkeit des Gasrohrsystems sich eingestellt hatte.

Bei dem Herausgraben einiger der nachgepflanzten und 1912 wiederum abgestorbenen Ahornbäume war ich zugegen und konnte mich überzeugen, daß stellenweis im Boden ein Geruch vorhanden war, der an Leuchtgas erinnerte. Es wurde deshalb Herr Professor Drehschmidt ersucht, die Erde der Baumlöcher auf das Vorhandensein von Leuchtgas oder dessen Einzelbestandteilen zu untersuchen. Infolge neuerer Publikationen legte ich besonderes Gewicht auf das Vorhandensein von Azetylen, auf dessen schädlichen Einfluß kürzlich von Ehrenberg [1]) aufmerksam gemacht worden war. Als bestimmtes Resultat der vorgenommenen Analyse ergab sich, daß kein Leuchtgas und auch kein Azetylen in der Erde der Baumgruben vorhanden war. Die mikroskopische Analyse kleiner Wurzelreste, die von den früheren Bäumen her in der Umgebung der ursprünglichen Baumlöcher noch gefunden wurden, wies auf eine Vertorfung der Gewebe hin. Die infolgedessen angestellten Nachfragen bei dem Personal, dem die Baumpflege der genannten Promenade anvertraut war, ergab, daß an den Stellen, an denen die Ahornbäume wiederholt eingingen, der Boden aufgeschüttet war, weil sich ursprünglich dort ein sumpfiges Gelände befunden hatte. Die Verfärbung der Gewebe der gefundenen Wurzelreste, die bei den vertorften Wurzeln oftmals große Ähnlichkeit mit gaserstickten besitzt, ließ mich zunächst immer wieder auf die Bodenbeschaffenheit zurückkommen. Die Vermutung lag nahe, daß der Untergrund dabei mit-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1914, S. 33.


See-Straße.
Afrikanische Str
Berlin Plötzensee
Reitweg
Tiefe der Bohrlöcher 7,70 m
Versuch- und Lehr-Brauerei
Amrumer Straße
Vorhandene stadt. Gasrohrleitungen.
desgl. Gaskandelaber.
Bohrlöcher.

spräche und das Auswechseln der Erde an den gasverseuchten Stellen nur eine teilweise Hilfe gewesen sei. Es wurde deshalb im März eine nochmalige Bodenprüfung vorgenommen. Dabei wurden in der Fluchtlinie, in welcher die absterbenden Bäume gestanden, drei Löcher gegraben, von denen das eine $2\frac{1}{4}$ m tief war. Der aus dem Grunde dieses Loches entnommene Boden roch weder nach Gas noch dumpfig und zeigte sich nicht dunkel verfärbt. Bei einer zweiten, etwa $2\frac{1}{2}$ m von der ersten entfernten Grube brachte der Bohrer an einer Seitenwand Boden zutage, der durch seine blauschwärzliche Färbung, seinen etwas herbsäuerlichen Geruch und seine Eigenschaft, sich zusammenzuballen von dem obigen Sandboden wesentlich abstach und an gasverseuchte Erde erinnerte. Dieselbe Bodenart wurde nun in einem dritten, ebenfalls nur wenige Meter von dem vorhergehenden nach derselben Himmelsrichtung gelegenen Loche in größerer Höhe und weiterer Ausdehnung gefunden. Es handelte sich hier also um eine zusammenhängende, nach Südwesten ansteigende Bodenader. Der Geruch dieses Bodens war äußerst streng säuerlich, aber nicht dumpfig und konnte leicht mit Gasgeruch verwechselt werden. Auf Lackmus reagierte er neutral. Der feine Sand, der die Hauptmasse dieses Bodens bildete, zeigte bei mikroskopischer Prüfung, daß die einzelnen Körnchen stark mit aufgeschwemmten Humusteilchen bedeckt waren. Lebende Organismen waren außer Bakterien nicht festzustellen. Die vorgefundenen Wurzelreste waren schwarzbraun, nicht erweicht; die Wurzelrinde saß fest dem Holzzylinder auf und ihre Zellen lösten sich nicht voneinander. Zellinhalt spärlich, Wandungen braun, aber gut erhalten, scharf konturiert und reichlich von einem braunen Myzel bedeckt, welches an das von *Thielavia* erinnerte. Bei dem Auslaugen des Bodens mit destilliertem Wasser zeigte der verdunstende Tropfen einen reichlichen Rückstand von gelösten Humusteilchen und Kristallen, unter denen die in Essigsäure unlöslichen Schwalbenschwanzformen des Gipses deutlich hervortraten. Daneben befanden sich in dendritischer Anordnung schwache Kristallniederschläge, die in Essigsäure schnell verschwanden und nach den wenigen besser ausgebildeten Einzelkristallen für phosphorsauren Kalk, bezw. Magnesia angesprochen wurden.

Diese dichten dunklen Bodenbestandteile sind als Reste des ehemaligen Sumpfbodens aufzufassen, der bei seiner starken wasserhaltenden Kraft den Sauerstoff der Luft abhielt und die eingetretenen Wurzeln zum Ersticken brachte. Wenn frische Wurzelfasern mit ihm in Berührung kamen, begannen sie unter Braunfärbung zu erkranken. In dieser Weise erklärt sich, daß bei den nachgepflanzten Bäumen vereinzelt gebräunte Wurzelpartien zu finden waren, während die Mehrzahl gesund war, und daß bei den Schnittflächen der gestutzten alten Wurzeläste Wundfäule sich eingestellt hatte. Daraus ließ sich die Vertorfung

der Wurzelreste und der dumpfige Geruch des Erdreichs, der stellenweis noch gefunden wurde, wohl erklären; aber nicht das Absterben der Bäume, das um so rätselhafter erschien, als die nachgepflanzten Exemplare nicht in zusammenhängenden Gruppen eingingen, sondern inselweise, d. h. daß zwischen den toten Exemplaren einzelne am Leben blieben und sich weiter kräftig entwickelten.

Dieser Umstand deutete darauf hin, daß die Schädigung an individuelle Eigentümlichkeiten der Ahornpflanze gebunden sein mußte. Es wurde infolgedessen eine anatomische Untersuchung einzelner abgestorbener und dazwischen stehender ebenfalls nachgepflanzter, aber gesund gebliebener Exemplare vorgenommen. Die in den ersten Tagen des Mai begonnene Untersuchung ließ zunächst eine verschiedene Kräftigkeit im Austreiben der Gipfelknospen der einzelnen Zweige erkennen, was ebenso aber auch bei andern Ahornalleen gefunden wurde.

Das Ergebnis dieser Einzeluntersuchungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß ein ausgesprochen schädlicher Einfluß des Erdbodens bei der verseucht gewesenen Promenadenparzelle auf die Wurzeln der neugepflanzten sowohl als der stehengebliebenen Ahornbäume nicht nachweisbar war, obgleich stellenweis ein Absterben oder Erkranken jüngerer Wurzeläste zu finden war. Aber in einzelnen Fällen ließ sich feststellen, daß diese Wurzelerkrankung eine Folge älterer Schäden in höheren Teilen der Achse war.

Die Wurzeln der Probebäume haben an ihren jüngsten Teilen mehrfach braune Außenrinde und kleine nekrotische Stellen gezeigt, was anfangs die Vermutung zu bestätigen schien, daß tatsächlich schädigende Bodeneinflüsse zur Wirkung gelangt seien. Spätere Prüfungen an anderen, durchaus gesunden Bäumen aus entfernteren Teilen der Seestraße widerlegten aber diese Ansicht, da hier dieselben Wurzelverfärbungen gefunden wurden.

Die Zweigteile ließen keinerlei äußere Beschädigung erkennen, sondern zeigten vielmehr die Eigenschaften eines kräftigen, ja stellenweise sogar üppigen Wachstums, welches sich durch die Größe der Markscheibe im Verhältnis zum gesunden Zweigdurchmesser und durch wesentliche Verbreiterung einzelner Markstrahlen kund tat.

Diese Anzeichen eines üppigen Wachstums legten die Vermutung nahe, daß die neu in die Promenade gepflanzten Ersatzbäume bereits in den Baumschulen, in denen sie bisher herangezogen worden waren, sehr gute Ernährungsverhältnisse gehabt haben müssen und daher mit einer gewissen Weichheit und Empfänglichkeit an ihren neuen Standort gekommen sind.

Bei dem mir mit größter Bereitwilligkeit seitens der Städtischen Gartendirektion gestatteten Eintritt in die Baumschulen, welche das

gesamte Material für die Straßenbepflanzung lieferten, fand ich tatsächlich nicht nur die erwähnte Bräunung einzelner Würzelchen mit gesunden Wurzelhaaren, sondern auch in der Außenrinde einzelner stärkerer Wurzeln zerstreute gummose Herde. Außerdem bemerkte man eine große Turgeszenz der Gewebe, die sich in einer Neigung zur leichten Ablösung der Rinde vom Holzkörper kund tat.

Der außerordentlich große Saftreichtum und die Anzeichen üppiger Gewebeentwicklung, die sich in Markstrahlverbreiterungen und Veränderungen der Zellen der Markkrone kundgaben, legten natürlich die Frage nahe, ob dies nur Eigenschaften der nachgepflanzten Bäume waren oder ob die alten vor jenem Gasrohrbruch gepflanzten Ahornstämme der Promenade ebensolche Veränderungen besitzen? Letztere Frage mußte bejaht werden. Daraus ging hervor, daß die große Üppigkeit an Wurzeln und Zweigen eine allgemeine Eigenschaft war, die bereits von der Baumschule stammte, welche die Bäume herangezogen hatte.

Im Laufe des Sommers stellte es sich heraus, daß nicht nur von den im Vorjahre frisch nachgepflanzten, sondern auch von den bisher anscheinend gesund gebliebenen vor drei Jahren gepflanzten Ersatzbäumen einige Exemplare abstarben. Die Besichtigung ergab das Vertrocknen der Krone infolge einer Stammerkrankung, an der reichlich Pilzvegetation beteiligt war. Besonders auffällig war die Häufigkeit der *Nectria cinnabarina*, deren Fruchtkapseln schon dem bloßen Auge als braunrote Perlen kenntlich waren. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, daß die Stämme nicht gleichmäßig abgestorben waren, sondern daß namentlich an der Basis die Rinde sich in einzelnen Inseln von dem Holzkörper abgehoben und denselben den Atmosphärilien zugänglich gemacht hatte. Unter den abgehobenen Rindenlappen waren reichlich Ansiedlungen verschiedener Myzelien und Spuren von Tierbeschädigungen zu finden.

Im Oktober wurde ein junger, nachgepflanzter Baum, auf dessen Rinde viel *Nectria cinnabarina* vorhanden, gänzlich ausgegraben. Man bemerkte zunächst, daß der Baum seit seinem Verpflanzen in die Seestraße fast gar keine neuen Wurzeln entwickelt hatte. Die alten, beim Verpflanzen stark zurückgeschnittenen Wurzeln erschienen vermorscht, und bei ihrem Auslaugen mit Wasser wurde rotes Lackmuspapier blau. Die spärlichen Reste der neugebildet gewesenen Wurzeln erschienen gleichmäßig tiefbraun und bröckelig. Alle Zellwandungen waren in verschiedenen Farbentönen gebräunt, am meisten die Markstrahlzellen, in denen braune körnige Inhaltsstoffe noch erkennbar waren. Die Gefäße waren meist ausgefüllt, und an den Füllmassen erkannte man, daß sie teils als Wandquellungen, teils als isolierte wandständige Tropfen aufzufassen waren. Letztere wurden für verquollene Thyllen angesprochen. Die

Füllmassen waren nicht, wie bei der gummosen Gefäßverstopfung, gleichartig geblieben, sondern zeigten körnigen Zerfall.

Ein gegen Ende Oktober herausgegrabener, ebenfalls im Sommer abgestorbener Baum unweit des ersteren und in derselben Fluchtlinie mit jenem stehend, auch zu derselben Zeit gepflanzt, gab aber ein wesentlich anderes Bild. Aus den Schnittflächen der gestutzt gewesenen stärkeren Wurzeln hatten sich äußerst reichlich gesunde, weit verzweigte Seitenwurzeln entwickelt. An der Ursprungsstelle der alten Wurzeln an der Stammbasis aber war eine starke Erkrankung und langsames Absterben bemerkbar. Der Boden, in welchem dieser Baum gestanden, bot nichts auffälliges. Bis 1 m Tiefe bestand er aus Sand oder humosem Sand, der durch einzelne gefundene Pflastersteine verriet, daß er wohl ehemals zum Straßenpflaster gehört haben dürfte. Nur in Schichten über 1 m Tiefe fanden sich Ballen einer festeren Erde, die in Farbe der Diatomeenerde glich, aber keine Diatomeen enthielt und rotes sowohl, als blaues Lackmuspapier nicht veränderte. Der Stamm, der etwa dasselbe Alter wie der vorige hatte, zeigte auf Meterlänge sich einseitig von der Rinde entblößt und die entblößte Stelle war mit Teer bestrichen.

Nun wurden nicht nur alle an der gasverdächtigen Stelle nachgepflanzten, sondern auch die auf dem übrigen Teil in der Seestraße stehenden alten Bäume besichtigt, und es stellte sich heraus, daß die überwiegende Mehrzahl der Bäume am Stamm eine oder meistens mehrere Wundstellen besaß, die in früheren Jahren bereits mit Teer behandelt worden waren. Dieser Umstand deutete auf ein Allgemeinleiden hin, das die ganze Promenade heimsuchte oder heimgesucht hatte, und diente als Fingerzeig für den Fortgang der Untersuchungen.

Die alten Wurzeln unseres herausgegrabenen Stammes erwiesen sich im zentralen Teile von der Kernfäule ergriffen; denn die älteren Holzlagen hatten braune ausgefüllte Gefäße mit dunkler Wandungen und teilweis ebensolche Libriformfasern. Die Füllmassen der Gefäße bestanden aus einer harten, hellgelben bis tief bernsteingelben, teilweis zusammenhängenden Substanz, die vorzugsweise aus der sekundären Gefäßmembran hervorgegangen war, und bei der man hier und da noch die netzige Struktur der ehemaligen sekundären Membran erkannte. Dagegen waren die Splintschichten ganz gesund und hatten den von der Wundfäule ergriffenen zentralen Holzkörper kräftig überwallt und reichlich gesunde Wurzeln gebildet. Es lag also hier eine vollkommen normale Entwicklung des Baumes vor, indem die Wundfläche, soweit sie aus dem alten Kernholz bestand, nicht mehr mit Neubildungen reagieren konnte und der Zersetzung anheimfiel, während der plasmareiche Splint die Überwallung und eine kräftige Neubildung von Ersatzwurzeln übernommen

hatte. Unabhängig von der Kernfäule der Wurzeln zeigte die Stammbasis einseitig eine gebräunte Stelle im Holzkörper, die sich nach oben hin in zunehmendem Maße fortsetzte und ungefähr in halber Stammhöhe mehr als die Hälfte des Querschnittes umfaßte. Hier war die Rinde vollständig abgestorben und abgelöst. Über die tote Baumseite hatte sich seit zwei Jahren von der gesund gebliebenen Hälfte her ein Überwallungsrand gebildet, der gesund erschien. Es mußte also vor drei Jahren eine vorübergehende Schädigungsursache gewirkt haben, die ein einseitigs Absterben veranlaßte. Aber die Nekrose hatte sich nicht fortgestzt und die Tätigkeit des Baumes nicht zum Stillstand gebracht, vielmehr eine starke Gegenäußerung seitens der angrenzenden gesunden Seite veranlaßt. Das tote Holz war auffallend trocken und bröckelte beim Schneiden. Der anatomische Befund zeigte alle Merkmale der Frostbeschädigung.

Dadurch erklären sich alle beobachteten Erscheinungen und namentlich auch das Auftreten der vielen von der Promenadenverwaltung durch Überstreichen mit Teer weniger auffällig gemachten Wunden. Die äußerst breite, kaum von den benachbarten Gebäuden geschützte Baumpflanzung hatte stark von Spätfrösten zu leiden, die in einzelnen Jahren tiefgehende Stammwunden hervorriefen. Die alten starkwüchsigen Ahornstämme hatten dieses stellenweise Aufplatzen der Rinde mit Überwallung der Wunden beantwortet; dagegen die jugendlichen an der gasverdächtigen Stelle nachgepflanzten, die noch keine weiverzweigte, die Temperaturdifferenzen abschwächende Krone besassen, und deren neugebildeter Wurzelapparat doch immerhin in beschränktem Maße funktionierte, erlagen den Frühjahrsfrösten. Bei dieser Sachlage war der Irrtum der Promenadenverwaltung, welche das Absterben der nachgepflanzten jungen Bäume an der ehemals tatsächlich durch Rohrbruch der Gasleitung gasverseuchten Stelle wiederum einer Gaswirkung zuschrieb, sehr erklärlich. Ja, es kann sogar eine Verstärkung der schädigenden Temperaturextreme durch den aufgeschütteten und teilweis vor der Neupflanzung wieder erneuten Boden befördert worden sein.

Bei der Bekanntgabe dieser Schlußfolgerungen erwuchs mir natürlich die Verpflichtung, den Nachweis zu führen, daß an dieser Örtlichkeit tatsächlich im Frühling große Temperaturschwankungen sich geltend machen. Die seitens des Königl. Preuß. Meteorologischen Institutes freundlichst gelieferten Aufzeichnungen ergaben z. B., daß im Monat April, also zu einer Zeit, in welcher der Spitzahorn bereits seine Blüten entwickelt, sich namhafte Temperaturunterschiede eingestellt hatten. So wurde am 9. April 1913 eine Höchsttemperatur von + 11 ° C und ein Minimum von — 3,5 ° C festgestellt; am 16. April schwankte die Temperatur zwischen + 11,8 und — 4,3 ° C und am 22. April zwischen + 15,9 und — 1,4 ° C. Bedenkt man nun, daß die täglichen Tempe-

raturen im Schatten gemessen werden und die Bäume in der sehr breiten Seestraße die Mittagssonne aushalten müssen, die sich an die ungeschützte Rinde anlegt, so ist deren Erwärmung während des Sonnenscheins in der Mittagsstunde doch mindestens 10—12 ° höher anzuschlagen, und die tägliche Temperaturdifferenz an heiteren Tagen würde dann 25—30 ° C betragen.

Somit ergab sich eine ganz natürliche Lösung des anfangs rätselhaft erscheinenden Falles.

B. In der Treptower Baumschule.

Es blieb nur noch übrig, einen Beweis für diese Schlußfolgerungen zu liefern. Nun war bei dem anatomischen Befunde der diesjährigen und vorjährigen Zweige an den nachgepflanzten Bäumen festgestellt worden, daß sie im Holzbau mehrfach Zeichen besonders üppigen Wachstums erkennen ließen, die in der Ausweitung der Markscheibe und der Verbreiterung der Markstrahlen zutage traten. Diese Merkmale mußten die nachgepflanzten Ahorne aus der Baumschule bereits mitgebracht haben, und es galt daher, die Baumschulexemplare an Ort und Stelle zu untersuchen. Diese Baumschulen besitzen einen lockeren, in gutem Düngungszustande befindlichen Sandboden, der in unmittelbarer Nähe der Spree einen sehr hohen Grundwasserstand aufwies. Also gute Ernährung und reichliche Bewässerung waren vorhanden. Bei sorgfältiger Kontrolle der Ahornquartiere in der Baumschule konnten nun bereits einzelne Exemplare von *Acer platanoides* gefunden werden, welche dieselben Erkrankungserscheinungen wie die in der Seestraße zeigten.

Einzelne Baumschulstämme in etwa zehnjährigem Alter gelangten im Oktober und November zur genaueren Untersuchung. Bei einem Exemplare fand sich in größerer Entfernung vom Wurzelhalse eine etwa 20 cm lange Wunde, deren Zentrum durch einen rindenlosen, toten, dunkelbraun gefärbten Holzkörper gebildet wurde. Die abgestorbene Zone erstreckte sich bis zur Markscheibe und umfaßte dieselbe mit, so daß der Querschnitt des Stammes einen zum Teil grünlichbraunen, nach außen hin mehr pechbraunen, von schwarzer Randzone umfaßten Sektor aufwies. Von diesem toten Holzdreieck aus gingen Ausstrahlungen in das gesund gebliebene Gewebe hinein. Die Grenze zwischen dem abgestorbenen und gesund gebliebenen Gewebe war scharf. Das tote Holz erschien auch hier ungemein bröckelig, also wasserarm, und radial zerklüftet. In den anstoßenden Jahresringen zeigte sich zwar ein festerer Holzbau, aber Gefäße und Libriformfasern hatten eine grünlichbraune bis pechbraune Wandung. Der Inhalt der gebräunten Holzzellen bestand entweder aus gleichartiger Füllmasse oder bildete einen dicken Wandbelag. Ebenso wiesen die Gefäße braune, bröckelige Wandungen und teilweis stückige Füllmassen auf. Nach dem Marke zu

ließen Verfärbung und Bröckeligkeit der Gewebe nach und beschränkten sich schließlich nur noch auf die Markstrahlen. Es war somit eine einmalig wirkende, von außen gekommene, schädliche, sich später nicht weiter fortsetzende Schädigungsursache vorhanden gewesen. Da nach unseren früheren Studien über die Einwirkung künstlicher Fröste (s. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1906, 1909) die hier beobachteten Erscheinungen als Frostwunden angesprochen werden müssen, so gelangt man zu der Überzeugung, daß die gleichen Ursachen bei den Bäumen auf der Seestraße und in der Treptower Baumschule wirksam gewesen sind, und daß diese Frostbeschädigungen dadurch ermöglicht worden sind, daß die Bäume eine besondere Frostempfindlichkeit besitzen. Dieselbe beruht sicherlich darauf, daß *Acer platanoides* ungemein frühzeitig im Jahre in Vegetation tritt. Wenn also die Ahorne in der Baumschule schon gelitten haben, wo sie durch Schutzpflanzungen vor der Einwirkung plötzlicher starker Temperaturdifferenzen durchschnittlich bewahrt bleiben, so erklärt sich die durchgängig vorhandene Beschädigung in der freiliegenden Seestraße sehr leicht. Übrigens besuchte ich, von dem vorliegenden Falle angeregt, mehrere exponierte Baumpflanzungen in der Umgegend Berlins und fand in einer neu angelegten Obstbaumplantage ganz ähnliche Beschädigungen an stärkeren Apfelbäumen.

Die Untersuchung eines anderen Spitzahorns, ebenfalls aus der Treptower Baumschule ließ an vielen Stellen bei dem Zerschneiden des Stammes ähnliche Bräunungserscheinungen erkennen, ohne daß dabei eine äußere offene Wundstelle sich gezeigt hätte. Wenn man solche braune Gewebepartien weiter verfolgt, so findet man, daß sie ihre stärkste Ausbreitung in denjenigen Stammregionen erlangen, an denen früher ein Auge oder Zweig gesessen hat. Dieser Umstand findet seine naturgemäße Erklärung durch den normalen Stammbau. Jede Achse, jede Zweigglied eines jeden Baumes ist in verschiedenen Höhen verschieden gebaut. Stets ist der Holzring des Zweige gefächert, indem Markstrahlen von verschiedener Breite das Holz durchqueren. Dort, wo ein Auge abgeht, wird der Markstrahl zur Markbrücke, d. h. zu einem sehr breiten parenchymatischen Streifen, der das Mark des Mutterzweiges mit dem jungen Markzylinder der Knospe verbindet. Aus unseren Versuchen mit künstlichen Frösten wissen wir aber, daß die parenchymatischen Gewebe eines jeden Zweiges am meisten leiden. Es werden aber nicht immer die allerjüngsten und plasmareichsten Gewebe vom Frost beschädigt, sondern häufig die etwas älteren, bereits in der Streckung begriffenen Parenchymzellen. Daraus erklärt sich der Umstand, daß frostbeschädigte Obstbäume im Sommer ihre Knospen auszutreiben pflegen, welche dann gegen Johanni absterben. Es sind um diese Zeit die an dieser Stelle abgelagert gewesenen Reserve-

stoffe verbraucht und eine Zufuhr neuen Materials durch die frostgetöteten älteren Gewebe ist nicht mehr möglich.

Aus der größeren Frostwiderstandskraft der plasmareichsten Gewebe wird auch der Umstand erklärlich, daß die Splintlagen in der Umgebung einer Frostwunde ihre Lebenskraft behalten, und bei wärmerer Witterung neue Zellteilungen eingehen, die den Überwallungsrand der Wunde bilden. Auf diese Weise erklären sich die inneren Wunden an dem Ahorn aus der Baumschule. Die Neigung zur größeren Frostempfindlichkeit der vorliegenden Ahornstämme läßt sich aus den im November, also der Zeit der Zweigruhe, ausgeführten Querschnitten der Augusttriebe erklären. Die Markscheibe der im Sommer gebildeten Zweige erwies sich doppelt so groß als der Holzring samt der Rinde. Während Markkrone und Markstrahlen nebst den peripherischen Rindenlagen reichlich Stärke besaßen, war die eigentliche Markscheibe stärkelos oder wies nur Spuren davon auf. Die Schleimzellen besaßen nur geringe Füllung. Es ist daraus auf eine Unfertigkeit der Augusttriebe zu schließen, denn die bereits im ersten Frühling gebildeten, also den sogenannten Frühjahrstrieb darstellenden Zweige besitzen ein äußerst stark entwickeltes Frühjahrsholz. Diese Eigentümlichkeit ließ sich auch an den mehrjährigen Zweigen nachweisen. Die Verteilung der Stärke zeigte sich in den Frühjahrstrieben ebenso wie im Augusttrieb; nur besaß die Rinde keine Stärke mehr; dagegen fiel es auf, daß in der stärkelosen Markscheibe einzelne Zellen mit stark lichtbrechendem, protoplasmatischem Inhalt erfüllt waren.

Eine schöne Bestätigung für die allgemeine Frostempfindlichkeit der Ahorne der Treptower Baumschule lieferte ein Baum von außergewöhnlich schöner Entwicklung, der allerdings in seinem oberen Stammteil auch kleine Wunden erkennen ließ. Der Wurzelkörper dieses Baumes war für das bloße Auge von hervorragender Schönheit; denn er besaß ein äußerst reich entwickeltes Faserwurzelsystem. Die stärkeren Wurzeläste besaßen einen vollkommen gesunden Holz- und Rindenkörper, aber bei der Durchmusterung der jüngeren, drei- bis vierjährigen Wurzeln bemerkte man an einzelnen zerstreuten Stellen kleine braune Fleckchen in der Holzscheibe, die meist nur eine Länge von wenigen Millimetern besaßen und sichelförmige Herde von Holzparenchym an Stelle normaler Prosenchymzellen darstellten. Diese Nester erwiesen sich als abnorm erweiterte Markstrahlen, die nach der Rinde zu noch breiter, größerzellig wurden. Aus den Jahresringen ließ sich feststellen, daß diese Nesterbildung vor drei Jahren begonnen hatte. Der sonst gesunde Rindenkörper war aber in dem Radius des zur Markbrücke erweiterten Markstrahles gebräunt, und dort lösten sich die Korklagen in uhrglasförmigen Schülfern ab. Um festzustellen, ob die beobachtete Schädigung sich alljährlich wiederhole, wurden auch die

jüngeren Wurzelzweige untersucht; sie erwiesen sich unbeschädigt, ihr Holzzylinder weiß und fest, ihre weitzellige Rinde braunwandig. Die Rindenverfärbung konnte als Krankheitserscheinung nicht gedeutet werden, da die reichlichen Wurzelhaare vollkommen farblos, straff und von normaler Gestalt sich erwiesen. Pilze und Diatomeen wurden an den jungen Wurzelverzweigungen nicht gefunden, wohl aber eine reichliche Vegetation gewöhnlicher Fadenalgen (*Cladophora* usw.). Dies dürfte mit der tiefen Lage dieser Baumschule und ihrem hohen Grundwasserstand zusammenhängen.

II. Experimentelle Untersuchungen.

Nach Darlegung dieses durch seine Einzelheiten interessanten Falles von Verwechslung anderweitiger sehr ähnlich erscheinender Krankheitssymptome mit Leuchtgasvergiftung können wir nun zum experimentellen Teil der Leuchtgasfrage übergehen.

Gliederung der Arbeit. Diese Studien müssen naturgemäß damit beginnen, daß man nach Merkmalen sucht, welche die Erkrankung durch Leuchtgasvergiftung kennzeichnen; denn es ist bekannt, daß das als charakteristisch angesprochene Merkmal der sog. „Blaufärbung" des Wurzelholzes nicht immer vorhanden ist.

Die zweite für den vorliegenden Zweck sich ergebende Forderung ist die Beantwortung der Frage, wie sich die in den großstädtischen Schmuckanlagen zur Verwendung gelangenden Zierpflanzen bei Rohrbrüchen und sonstigen Ausströmungen von Leuchtgas verhalten?

Daran würden sich naturgemäß die Beobachtungen knüpfen, welche sich auf etwaige Nachwirkungen eines gasverseucht gewesenen Bodens beziehen.

Endlich bleibt die Frage zu erörtern, ob eine leuchtende Gasflamme der Vegetation schädlich ist.[1])

A. Experimentelle Untersuchungen über die Merkmale der Leuchtgasvergiftung.

Die negativen Resultate, welche die Untersuchung der Bäume der Seestraße betreffs der vermuteten Gaswirkung ergaben, haben den Vorteil gehabt, allerseits zu zeigen, wie schwierig es ist, Beschädigungen durch Leuchtgas von einzelnen anderen Erkrankungsformen zu unterscheiden. Denn daß das bisher anerkannteste Merkmal, die sog. Blaufärbung der Wurzeln, auch bisweilen im Stich läßt, geht aus verschiedenen Beobachtungen anderer Forscher hervor, welche gezeigt haben, daß

[1]) Die letzte Frage ist vom Verfasser in dieser Arbeit nicht mehr behandelt worden; auf sie ist er in dem Aufsatz „Über die Erkrankung der Zimmerpflanzen" (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 25, 1915, S. 325—335) eingegangen. Red.

durch Leuchtgas nachweislich schwer beschädigte Bäume nicht überall blaue Wurzeln haben. Es kommt hinzu, daß die Blaufärbung auch bei anderen Todesarten zu finden ist. Demgemäß lag es sowohl im wissenschaftlichen wie praktischen Interesse, der Frage experimentell näher zu treten, um zu sehen, ob sich noch anderweitig Merkmale für Leuchtgasbeschädigungen auffinden lassen.

Der Plan war einfach folgender: Es sollte ein kleiner Teil des Treptower Baumschulgeländes nebst der dazu gehörigen, aus verschiedenen, zum Teil alten Bäumen und Sträuchern bestehenden Schutzpflanzung, wo bisher niemals Gasleitung gewesen, zunächst auf die Gesundheit des bisherigen Bestandes untersucht und dann dieser Teil durch eine neu eingeführte Gasleitung beschädigt werden. Die Beschädigung sollte dadurch erfolgen, daß die Gasleitungsröhren durch Reihen feiner Löcher undicht gemacht wurden.

Dieser Plan gelangte dank des Entgegenkommens sämtlicher Behörden und Ressortleiter zur Ausführung. Die Untersuchung des Baumbestandes vor der Gaszuleitung begann im Frühjahr 1913.

1. Befund vor der Gaseinwirkung.

Am 23. April wurde ein junger Trieb von *Prunus padus* geschnitten. Trotz des am 18./19. April vorausgegangenen scharfen Frostes, der stellenweis — 8 ° C erreicht hatte, erschienen diese Triebe äußerlich frisch grün. Der Markkörper zeigte keine Beschädigung bis auf hier und da bemerkbare kleine Lücken; aber an einer Zweigseite erwiesen sich die an das Mark heranreichenden Gefäßbündelspitzen gebräunt, d. h. braunwandig, jedoch die Gefäßröhren nicht ausgefüllt. Eine Ausnahme machten diejenigen Gefäßbündel, welche aus dem Holzkörper in die Rinde austreten, also für die Blätter sich abzweigen; diese waren sehr stark gebräunt. Sonst erschien der Rindenkörper gesund, aber mit vielen tangentialen Lücken an der Grenze zwischen Kollenchym und Parenchym versehen. Der vorjährige Zweig hatte die Gefäßbündelspitzen innerhalb der Markkrone mindestens so stark gebräunt, wie die diesjährigen, besaß aber weniger tangentiale Spalten in der Rinde.

Bei *Ulmus scabra* (etwa zwölfjährige Büsche in der Nähe der Ahornstämme) wurden keine Frostmerkmale gefunden, obwohl die Zweige ungemein kräftig waren und noch grünes Markstrahlgewebe (auch im vorjährigen Holze) erkennen ließen. Die Markkrone besaß reichlich Stärke.

Carpinus betulus aus derselben Gegend der Baumschule läßt gleichfalls keine Frostmerkmale erkennen. Der vorjährige Holzring erwies sich einseitig stark entwickelt mit auffällig weiten Gefäßen. Rindenkörper gesund, mit einzelnen Abhebungen der Primärrinde von der Region der Hartbastbündel, was als Zeichen des üppigen Zweigwachstums gedeutet wurde.

Viburnum opulus erwies sich in seinen diesjährigen Trieben ganz gesund und zeigte durch die schnelle und starke Bräunung der frischen Schnitte der Rinde und Markkrone einen großen Reichtum an oxydierbarer Substanz an. Dem üppigen Wachstum entsprechend waren reichlich Abhebungen und tangentiale Lücken in der Rinde wahrnehmbar. Zeichen von Frostbeschädigungen waren nur in den zuerst im Frühjahr hervorgebrochenen schuppigen Blättern zu finden, bei denen die Gefäßbündel stark gebräunt und die Epidermis der Innenseite (Oberseite) in Form von Frostblasen abgehoben war. Die vorjährigen Zweige zeichneten sich durch starke Lentizellenpolster aus.

Anfang Juni wurde *Philadelphus pubescens* untersucht. Weder im diesjährigen noch im vorjährigen Zweige sind Anzeichen irgend eines abnormen Verhaltens bemerkbar gewesen. Die tangentialen Rindenlücken sind ohne jegliche Bräunungserscheinungen und als normale Vorkommnisse infolge von Spannungsdifferenzen bei schnellem Wachstum angesprochen worden.

Ein anderes Bild bot *Sambucus nigra*, der aus derselben Gegend der Baumschule stammte, welche der künstlichen Gasbeschädigung unterworfen werden sollte. Der Strauch hatte unter dem Aprilfrost am meisten von allen Gehölzen gelitten. Die diesjährigen Triebe erschienen schwarz und abgetrocknet, waren indes nicht gänzlich tot, sondern nur in ihrer Rinde stark beschädigt, indem der Inhalt des Rindenparenchyms zu dunkelgrünen bis schwarzgrünen, unregelmäßig geballten Massen zusammengetreten war. Derart verändert erschien auch das gesamte Parenchym bei den geschwärzten Blattstielen, wo namentlich das subepidermale Gewebe der Oberseite und die nächste Umgebung der Gefäßbündel auch stark geschrumpft sich erwiesen. Die Epidermis nebst der darunter liegenden Zellschicht bildete durch ihre stellenweise Abhebung deutliche Frostblasen. Die Achse selbst hatte weniger gelitten. Zwar erwies sich auch hier der Zellinhalt des Rindengewebes einschließlich der Epidermis gelbgrün bis schwarzgrün verfärbt und zusammengezogen, während die Membranen hell geblieben waren; aber die Gefäßbündel zeigten sich weniger beschädigt. Am stärksten verändert waren die Harzgänge, die meist in der Markkrone, zum Teil auch in der Rinde in regelmäßiger Anordnung liegen; sie waren stark gebräunt und mit wolkiger, gelbbrauner Masse erfüllt. Man erkannte hier und da, daß die Massen aus zweierlei Substanz zusammengesetzt waren, nämlich dem ursprünglichen Inhalt und der äußerst stark aufgequollenen sekundären Membran. In den meisten Fällen herrschte die Membranquellung vor. Die Gefäßbündel erwiesen sich mit wenigen Ausnahmen unbeschädigt; hier und da sah man Membranquellungen, die stellenweis auch am Markparenchym wahrnehmbar waren. In der Markscheibe bisweilen radiale, braun umsäumte Zerklüftungen. Abhebungen der peripherischen Rindenschichten

von dem inneren Rindengewebe häufig. Der älteste Teil des Triebes, welcher vor Eintritt des Spätfrostes schon einen geschlossenen Holzring gebildet hatte, besaß in seinen Geweben bereits reichlich Stärke. Aber im Rindenparenchym merkte man die Folgen des nachträglich eingetretenen Frühjahrsfrostes dadurch, daß in diesem Gewebe der grüne Zellinhalt zusammengezogen und stellenweis gebräunt war. Markscheibe vielfach lückig; die Lücken begrenzt von hellwandigen, vorgewölbten Parenchymzellen. Kalkoxalat reichlich. Bemerkenswert war, daß die Harzgänge merklich enger waren, als in dem höher stehenden jüngeren Internodium. Es hängt dies wahrscheinlich mit dem Umstande zusammen, daß bei den älter werdenden Internodien die die Harzgänge umgebenden Zellen sich weiter ausbilden, an Größe zunehmen und dadurch einen größeren Druck auf die Harzbehälter ausüben. Die Frostbeschädigungen im Holzringe beschränkten sich auf eine vollständige Verquellung einzelner zwischen den Gefäßen befindlicher, sehr englumiger Zellen und kleiner Teile der Wandungen der weiten Gefäße. Der vorjährige Trieb erwies sich ganz gesund; sein Markkörper war, wie immer bei *Sambucus*, bereits tot und lufthaltig. Stärke und Oxalatkristalle vorhanden. Die äußersten Rindenlagen normal gebräunt und abgestorben. Die in dem grünen Rindengewebe und in der Markkrone befindlichen Harzgänge mit leuchtend gelbem Harz erfüllt. Holzring ohne jede Spur einer Frostbeschädigung.

In Rücksicht auf die im ersten Abschnitt dieser Abhandlung erwähnten beschädigten Ahornbäume in der Seestraße beansprucht der Befund bei einem *Acer platanoides* in der Treptower Baumschule vor der in Aussicht genommenen Gaszuführung ein größeres Interesse. Der zur Untersuchung herangezogene Baum besaß am 25. Juli gesunde, sehr kräftige Zweige, deren oberstes Internodium sich ganz gesund erwies. Die Markscheibe war gänzlich frei von braunen Zellen. Die Markkrone, sowie einzelne der an sie anstoßenden, radial gestreckten, und vereinzelte Parenchymzellen der Markscheibe nebst den Markstrahlen besaßen Stärke. An der Grenze zwischen Parenchym und Kollenchym befanden sich mehrfach tangentiale Lücken.

Das zweijährige Holz hatte in der Markscheibe keine Stärke, dagegen war solche noch reichlich in der Markkrone, den Markstrahlen und teilweise im Herbstholz des ersten Jahresringes zu beobachten. Einzelne Gefäße führten gelben Inhalt.

Ähnlich den nachgepflanzten Bäumen in der Seestraße zeigten die jungen Wurzeln einen gesunden Holzkörper, aber stark gebräunte äußere Rindenschichten; trotzdem waren die Wurzelhaare farblos und gesund, sodaß man annehmen muß, diese Braunfärbung der Außenrinde sei eine normale Alterserscheinung. Auch bei den etwas älteren Wurzeln erwies sich der Holzkörper ganz gesund bis auf eine leichte Wandbräu-

nung bei einzelnen Zellen und Gefäßen im Zentrum. In der Außenrinde konnte man einzelne kleine gummose Schmelzungsherde wahrnehmen, die von einem Korkmantel umschlossen waren, desgleichen zeigten sich einzelne sichelförmige Herde gebräunten, gequollenen, gummosen Gewebes, das nach der Innenrinde hin durch ein Korkband abgegrenzt war. Kambium und Innenrinde stellenweise leicht gebräunt. Die äußersten Korklamellen ließen eine große Neigung erkennen, aufzubrechen und sich rückwärts einzurollen. Stärke reichlich in den Markstrahlen. Primärrinde mit vielen Oxalatkristallen. Bei älteren (vierjährigen) Wurzeln, deren Jahresringe übrigens schwer erkennbar waren, was auf ein auch in der Winterruhe kaum unterbrochenes Wachstum hinweist, erschien der Holzkörper gesund, bis auf leichte Bräunungen der Zellwandungen im Zentrum.

Von der großen Turgeszenz der Gewebe und den dadurch bedingten Spannungsdifferenzen zeugte der Umstand, daß bei der Anfertigung der mikroskopischen Schnitte der gesamte Rindenkörper sich vom Holzzylinder ablöste. Dabei bräunten sich Kambium und Jungrinde schnell an der Luft (einseitig stärker), was auf großen Reichtum an Oxydasen hindeutet. Stärke war äußerst reichlich in den Markstrahlen, vielen Zellen des Holzkörpers, sowie im Rindenparenchym nachweisbar. Oxalatkristalle besonders in der Außenrinde zahlreich. An einer kleinen Stelle in der Nähe des Wurzelzentrums befand sich auf Zentimeterlänge ein Herd von Holzparenchym mit rötlichbraunen Wandungen und gelbem, gummosem Inhalt. Auf Grund von früheren Versuchen wurde diese Parenchymbinde als eine Frostwunde an der damals einjährigen Wurzel angesprochen. Die Umgebung dieses braunen Herdes war stärkelos.

Bei einer unfern stehenden Eiche (*Quercus pedunculata*) erwiesen sich die Faserwurzeln auch gesund. Das Vorkommen einzelner Gefäßgruppen mit gumos verquollenem Lumen kann kaum als abnorm bezeichnet werden, da fast alle Gehölze an diesem Standort ähnliche Erscheinungen erkennen ließen. Ebenso die schnelle Bräunung des Kambiums und der Jungrinde an der Luft. Stärkere gesunde Wurzeln besaßen im ersten Jahresringe, nahe dem Zentrum eine T-förmige überwallte Wundstelle, deren Umgebung aus Holzparenchym mit gebräunten Wandungen und gummos erscheinendem Inhalt bestand, das mit stärkelosem, normalem Gewebe umgürtet war. Diese bei den andern Gehölzen in ähnlicher Form auftretende Erscheinung wies darauf hin, daß in jener Gegend bei dem starkwüchsigen Bestande die jungen Wurzeln durch Eindringen des Frostes in den Boden sehr leicht Frostbeschädigungen ausgesetzt sind. Für die gute Ernährung der Eiche sprach der Umstand, daß Holzkörper und Rinde äußerst reich an Stärke waren. Gut ausgebildete Oxalatkristalle reichlich, namentlich in der Außenrinde.

Eine Ausnahme von den bisherigen Befunden machte eine Ulme (*Ulmus campestris*), die durch ihre Beschaffenheit zeigte, daß ihr der Standort nicht zusagte. Die jungen Faserwurzeln besaßen Gefäße mit leicht gebräunten Wandungen und teilweis mit gelben Inhaltsmassen. Derselbe Befund wurde auch an älteren Wurzeln, aber nur stets an einer Seite des Holzringes festgestellt. Kleine Rindenwunden mehrfach bemerkbar; ihr Überwallungsgewebe besaß Öltropfen. An sechsjährigen Wurzeln derselbe Befund im vorletzten und letzten Jahresringe; die entsprechenden Rindenschichten braunwandig und stellenweis verquollen. An den überwallten Wundstellen erschien das Rindengewebe in tangentialen Streifen vom Holzkörper abgehoben. Im Zentrum des alten Holzkörpers vielfach Spuren von ehemaligen Gewebezerrungen. Nirgends im Wurzelkörper Stärke zu finden.

2. Folgen der Leuchtgaszuführung.

Nach dieser vorläufigen Orientierung über den Baumbestand vor der Gaszufuhr wurde am 20. April 1914 durch speziell für unsere Versuche neugelegte, feinst durchbohrte Eisenrohre ununterbrochen Leuchtgas in 1 m Tiefe zu den Wurzeln geleitet. Die Zuleitungsrohre waren mit möglichster Schonung der Gehölzwurzeln gelegt worden. Der Versuch wurde am 10. Juli abgeschlossen. Es sind in diesem Zeitraum 1018 cbm, d. h. pro Stunde 0,53 cbm Leuchtgas durch die Röhren in das Erdreich gelangt.

Die ersten Zeichen der Erkrankung bemerkte man an der sehr üppig als Unkraut wuchernden großblättrigen Nessel (*Urtica dioica*) und an einzelnen Fliederbüschen (*Syringa vulgaris*), die als Unterholz im alten Baumbestande angepflanzt waren. Bemerkenswert war, daß die Pflanzen nicht in der Reihenfolge erkrankten, wie sie vom Gasrohr sich entfernten, sondern daß man mehrfach fernstehende Büsche früher sich verändern sah, wie die nächstliegenden. Es wurde diese Erscheinung als Beweis dafür angesehen, daß die Gasverbreitung sich nach der Lockerheit der einzelnen Bodenzonen richtet; diese ist selbst bei gleicher stofflicher Zusammensetzung des Erdreichs dadurch verschieden, daß bei dem Pflanzen der Gehölze durch ungleichmäßiges Festtreten und Einschlämmen der Erde Schichten von wechselnder Dichtigkeit entstehen, und stärkere Wurzelsysteme durch ihr Vordringen in der Erde verschiedenartige Lockerungen im Bodengefüge veranlassen.

Bei *Urtica dioica* waren die Veränderungen ungemein auffallend; sie begannen mit einer Senkung und Drehung der Blattstiele, die vielfach so stark war, daß die Blattunterseite zenithwärts gerichtet wurde; dabei erlitt auch der Spreitenteil mannigfache Faltungen und Wellungen. Eine Farbenänderung war zunächst nicht bemerkbar. Wurden die verkrümmten Stengel abgeschnitten und an sonnigem Standort im Freien in Wasser gestellt, richteten sich Blätter und Blattstiele wieder

zu völlig normaler Lage auf, aber nach wenigen Tagen begannen sie von der Spitze her sich zu bräunen und zu vertrocknen. Während ihrer abwärts gedrehten Lage zeigten die Blattstiele an ihrer Ansatzstelle am Stengel nur einen äußerst geringen Chlorophyllgehalt, der noch am reichlichsten in der Nähe der Gefäßbündel zu finden war, während das dazwischen liegende Mesophyll bis in die kollenchymatischen peripherischen Schichten nahezu frei von Chloroplasten war. Die Wandungen der Gefäße und Zellen erschienen nicht verfärbt, mit Ausnahme der Gegend an der Ansatzstelle des Blattes, wo sie teilweis gebräunt und mit trübrötlichem Inhalt beobachtet wurden. Dieselben Stellen an den gesunden Stengeln erwiesen sich chlorophyllreicher; allerdings waren auch hier die Chloroplasten recht klein. Ein Umstand bleibt noch zu erwähnen. Normalerweise läuft bei den Blättern der großen Nessel die Blattfläche in den Blattstiel derartig aus, daß der Blattstiel in seinem oberen Teile rinnenförmig, am unteren nahezu stielrund ist. In dem Maße, wie die rinnenförmige Beschaffenheit in die stielrunde Form übergeht, läßt auch die Zahl der Oxalatdrusen nach. Vergleicht man nun einen gedrehten Blattstiel mit einem am gesunden Stengel stehenden, so findet man, daß in derselben Höhe ersterer weniger Kalkoxalat enthält als letzterer. Es scheint somit, daß durch den Einfluß des Leuchtgases, also durch die Transpirations- und Assimilationsstörung und Zunahme der intramolekularen Atmung ein Teil der Oxalatdrusen sich allmählich löst.

Als eine mit der Blattstieldrehung durch den Gaseinfluß in Verbindung zu bringende Erscheinung wäre demgemäß eine Verminderung der Chloroplasten und teilweise Gefäßbräunung im Blattgelenk zu verzeichnen.

Am 5. Juni erwiesen sich die erkrankten Stengel bereits abgestorben, während die peripherischen Stengel desselben Busches noch grün waren. Die jüngsten Wurzeln erschienen gesund, ebenso die unterirdischen Stengelteile, die, entsprechend ihrer krautartigen Beschaffenheit, zwischen den Gefäßbündeln ein Interfaszikulargewebe aus sehr dünnwandigem Parenchym besaßen, das durch Ringzonen dickwandiger Zellen gegliedert ist. Die dünnwandigen Elemente besaßen reichlich Stärke in sehr kleinen Körnern. Auch der weitzellige Markkörper weist reichlich Stärke neben zahlreichen Kalkoxalatdrusen auf.

Eine Erscheinung ist hervorzuheben, weil sie bei anderen gasverseuchten Pflanzen sich ebenfalls charakteristisch geltend macht. Es ist dies das Auftreten einzelner Zellgruppen in der sonst normalen Rinde, welche durch ihre radiale Überverlängerung eine Neigung zur Intumeszenzbildung verraten. In den älteren Teilen solcher unter-

irdischen Achsen tritt diese Neigung stellenweise so stark hervor, daß wirkliche Intumeszenzen zustande kommen, welche die doppelte Höhe des Radialdurchmessers der normalen Rinde erreichen. Eine solche flach kegelförmige Intumeszenz reißt später auf und zeigt dann eine unregelmäßige, zerfaserte Oberfläche. Durch das Zusammenfließen derartiger Intumeszenzen wird das Bild der „Lohkrankheit" erzeugt.

Nach den bisherigen experimentellen Beobachtungen über die Entstehung von Intumeszenzen (s. Sorauer, Handb. d. Pflkr. 3. Aufl. I. Band, S. 431—453) gilt als feststehend, daß dieselben bei herabgedrückter Assimilation und Verdunstung der oberirdischen Teile zustande kommen. Die stärkste Intumeszenzbildung fand ich bei früheren Studien (a. a. O. S. 437) an neuholländischen Akazien, *Eucalyptus* und ähnlichen Pflanzen trockner Klimate während des Winters in unseren Glashäusern, deren Wärme die Pflanzen zur Tätigkeit anregt, ohne daß eine entsprechende Lichtzufuhr zur Wirksamkeit gelangt. Auch Abtötung einzelner Gewebestellen an Blättern vermögen die lebend bleibenden Teile einer Blattfläche zu Überverlängerungen anzuregen. Es wird also im vorliegenden Falle bei *Urtica dioica* angenommen werden müssen. daß die normale Verdunstungs- und Assimilationstätigkeit durch den Gaseinfluß herabgedrückt wird und auf diese Weise ein Zustand der Plethora in den dem Wurzelapparat naheliegenden Stengelteilen zustande kommt.

Zu den Gehölzen, welche am schnellsten auf die Gasvergiftung reagierten, gehörte, wie erwähnt, *Syringa vulgaris*, unser gewöhnlicher Flieder, der bereits nach wenig mehr als einer Woche der Gaszuleitung krankhafte Erscheinungen erkennen ließ. Die Blätter begannen durch Aufrichten der Ränder nach oben ihrer ganzen Länge nach sich kahnförmig einzubiegen. Die Hebung des Blattrandes erfolgte bei jeder Längshälfte unabhängig von der andern Blatthälfte, und an der Stelle, wo die Hebung der Blattränder begann zeigte der Querschnitt eine Veränderung des Zellinhaltes. Einzelne Chloroplasten fingen an zu quellen und ihre teigigen Massen begannen mit einander und schließlich mit dem übrigen Zellinhalt zu verschmelzen. Allmählich machte sich ein Schrumpfungsprozeß des ganzen Zellinhaltes, in dem feinkörnige Gruppen die Reste der ehemaligen Chloroplasten andeuteten, geltend und die Zellwandungen zeigten Neigung zu schrumpfen. Die Minen von *Gracilaria syringella*, die im Juni sich überall bei *Syringa* zeigten, ließen eine weitere Beobachtung des Gaseinflußes zunächst nicht zu.

Die gasbeschädigten oberirdischen Stengel von *Urtica* mit ihren gedrehten Blättern waren zu dieser Zeit verschwunden. Die Pflanzen schienen gänzlich abgestorben zu sein, während die gleichalterigen Stöcke aus der nicht gasinfizierten Umgebung sich zu mächtigen Büschen entwickelt hatten.

Aber das Bild änderte sich, nachdem am 10. Juli die Gaszufuhr zum Boden aufgehört hatte. Schon in der zweiten Augusthälfte hatten die totgeglaubten *Urtica*-Pflanzen sich zu frischen grünen Büschen entwickelt und die entblätterten Sträucher von *Syringa* begannen, an ihren Spitzen frisch auszutreiben. Dasselbe war mit anderen beschädigt gewesenen Gehölzen der Fall: eine *Robinia*, die im Frühsommer kümmerliches, gelbliches Laub entwickelt, hatte nunmehr neue Triebe mit kräftigen, normalen Blättern gebildet; dasselbe war bei einem Kornelkirschenbaum (*Cornus mas*) wahrzunehmen.

Man ersieht daraus, daß vorübergehende starke Gasvergiftungen von manchen Gehölzen vertragen werden können.

Aber freilich nicht ohne nachteilige Folgen. Denn als im September die Wurzeln des erwähnten Flieders untersucht wurden, fanden sich Erkrankungen, die auf einen Erstickungstod hinweisen. Die Wurzeln dieses Jahres sind nun durchgängig braun geworden durch die Verfärbung der Zellwandungen. Zellinhalt in fester Form ist nur äußerst spärlich wahrzunehmen. Wurzelhaare meist braun und schlaff. Nach den älteren Wurzelteilen hin erweist sich der Holzkörper nur noch in seinen peripherischen Schichten gebräunt und endlich ganz gesund. Am höchsten steigt die Erkrankung im Rindenkörper älterer Wurzeln in die Höhe. Blaufärbung ist auch eingetreten. Alle Rindenzellen, einschließlich der Hartbastelemente sind braunwandig. Feste Inhaltsstoffe äußerst spärlich. An den älteren Wurzelteilen erschienen warzenartige Intumeszenzen. Sie entstehen dadurch, daß unmittelbar unter den äußeren, nach Art des Tafelkorkes gebauten Rindenzellen sich die normalerweiser tangential gestreckten Parenchymzellen radial überverlängern und palisadenförmig nach außen vorstoßen.

Auffallende Erscheinungen im Vergiftungsgebiet boten von den Sträuchern zunächst noch einige Hollunderbüsche (*Sambucus nigra*). Die alten Parkbäume, deren Wurzelapparat eben nur da, wo die Gasröhren direkt anlagen, beeinflußt worden war, ließen an den oberirdischen Teilen noch keine Beschädigung erkennen. Dazu war das geschädigte Wurzelterrain im Verhältnis zur gesamten Wurzelkrone der alten Stämme zu gering.

Sambucus zeigte schon am 5. Juni ein sehr auffallendes Verhalten (vgl. Taf. I): die Spitzen der diesjährigen Triebe hingen im scharfen Winkel schlaff herab. Einzelne Triebspitzen waren leicht gebräunt und vertrockneten bald darauf. Die belebende Wirkung, die bei der Nessel durch das Einstellen der gedrehten Triebe in frisches Wasser erzielt worden, blieb bei *Sambucus* aus: im Gegenteil vertrockneten die abgeschnittenen Stengelspitzen schneller, als die am Strauch belassenen. Am 24. Juni waren einzelne Triebe der als Unterholz verwendeten Hollunderbüsche mit dürr-

werdenden schwarzbraunen toten Blättern besetzt. An den noch lebendigen Zweigen waren die Blätter der schlaffen Spitzen an der Basis gebräunt und hingen geknickt herab. Die älteren, noch grünen Blätter hatten von der Mittelrippe ausgehend eine schwärzliche Färbung angenommen und erhielten schwarze Flecke, die sich schließlich auf die ganze Spreite ausdehnten. Bisweilen fand man Blätter, deren noch grüne Spreite schwarz geadert war: ein Zeichen, daß die Vergiftung durch die Leitungswege von der Wurzel her ausging. Der Gefäßkörper selbst ließ aber zu dieser Zeit noch keine Verfärbung erkennen.

Die Anfangsstadien der Erkrankung zeigt Tafel I, oben links. Die scheinbar unregelmäßige Verfärbung des Blattes läßt doch eine gewisse Reihenfolge erkennen. Es verfärben sich durchschnittlich die von den stärkeren Rippen am meisten entfernt liegenden Gegenden der Blattfläche, nämlich die Randpartien, und auf der Mittelfläche eines Blattfiederchens die zum Teil vorgewölbten Interkostalfelder. Die Verfärbung beginnt mit Vergilbung, welcher eine Bräunung und Vertrocknung der Blattsubstanz folgt. Im Kollenchym und der Außenrinde der Blattstiele nur spärlicher Chlorophyllgehalt, zum Teil in kleinen, flach erscheinenden, häufig nicht mehr scharf konturierten Körnern oder schon in formlosen geballten körnigen Massen. Zellkerne fast überall sichtbar. Äußere Korkschichten vielfach gebräunt; im Kollenchym tangentiale Lücken. An der Basis der schlaff herabhängenden Blattstiele war das Gewebe fast frei von festen Inhaltsstoffen bis auf das Kollenchym und das Parenchym in der Umgebung der Gefäßbündel, wo noch mißfarbige Chloroplasten in verklebten Massen erkennbar waren. Die Zellen erwiesen sich hier in ihren Wandungen bereits gefaltet oder zusammengesunken. Im übrigen Blattstielparenchym einzelne Zellen oder Zellgruppen mit gefalteten Wandungen und gleichartigem braunen Inhalt. Gefäßwandungen nicht gebräunt. Vermehrtes Auftreten von tangentialen Lücken als Vorboten des Verwelkens. Sämtliche Erscheinungen steigerten sich in dem bereits gebräunten Teile der Blattstiele. Die noch grünen Flächen der schlaff herabhängenden Blätter zeigten ihr Chlorophyll von schmutzig-grüner Färbung und die einzelnen Chloroplasten im Verkleben oder schon zu zusammenhängenden Massen verschmolzen, deren Substanz im Schwinden begriffen war. Gefäße gebräunt. In der Übergangsregion der grünen in die braune Blattfläche erscheint der ehemalige Chlorophyllapparat zu einer mit der übrigen Plasmamasse gleichmäßig vereinigten, tiefbraunen, strangartig im Zellumen sich zusammenziehenden Substanz verschmolzen und die Zellwandungen werden faltig und beginnen zusammenzufallen. Gefäßwandungen tief braun. In den stark geschwärzten Blattstellen haben diese Erscheinungen noch mehr zugenommen, und in dem vertrocknenden Gewebe entstehen größere Lücken durch Abhebung des Kollenchyms von dem anstoßenden dünn-

wandigen Parenchym. Gefäßbündel von einem Kranze tiefbrauner Zellen umgeben. Die jüngsten und auch die älteren Wurzeln besitzen eine gleichmäßig tiefbraune Rinde aus äußerst inhaltsarm gewordenem Parenchym, aber einen wenig verfärbten Holzzylinder. Fast die einzigen festen Inhaltsstoffe. die man im Rindenparenchym noch auffinden kann, bestehen aus einzelnen kugeligen oder ellipsoiden Tropfen, die man für veränderte Zellkerne ansprechen möchte. Das tote Rindengewebe fällt mit Ausnahme der äußersten Zellagen nicht zusammen, sondern löst sich leicht bei geringer Berührung vom Holzzylinder und zwar durch Zersetzung der jüngsten Kambialelemente, die man in körnigem Zerfall beobachten kann. Diese eigentümliche ringförmige Ablösung des gesamten Rindenmantels findet sich auch bei den stärkeren Wurzeln, von denen einige stellenweis bereits beim Ausgraben nur noch den nackten Holzkörper besaßen, dessen jüngste Elemente ebenfalls braunwandig sind. Die Bräunung dringt durch die Markstrahlen mehr oder weniger tief in den Holzkörper vor; dort erscheinen vielfach Gefäße und Holzzellen mit braunem Inhalt ausgefüllt.

Ein von der Gasleitung weiter entfernt stehender Busch, der mit Ausnahme vereinzelter abgestorbener Zweige keine Krankheitserscheinungen erkennen ließ, wies doch stellenweis auch Wurzeln mit abgelöster brauner Rinde auf. Die geringere Beschädigung machte sich hier dadurch kenntlich, daß die äußeren Lagen des Holzkörpers nur zitronengelb gefärbt waren. Neben derartig erkrankten Wurzeln aber befanden sich viele auch in ihren jüngsten Teilen völlig gesunde Wurzeln, sodaß der Schluß gezogen werden muß, die Gaseinwirkung macht sich eben nur lokal an den direkt getroffenen Achsen geltend, überträgt sich aber nicht seitlich auf benachbarte Wurzeläste.

Betreffs der geschilderten Zersetzung der Wurzelrinde lag der Verdacht nahe, daß hierbei der feuchte, vom Grundwasser leicht erreichbare Standort mitspräche. Es wurde daher eine Wurzelprobe von einem andern, auf ausgesprochen trockenem sandigen Boden stehenden *Sambucus* entnommen. Hierbei ergab der Vergleich, daß die Wurzeln kürzer, derber, tiefer gefärbt und mit Wurzelhaaren besetzt waren, die vielfach gekrümmt erschienen, während die des feuchten Standorts sich schlanker, dünner und heller erwiesen. Der bedeutsamste Unterschied bestand aber in dem gänzlichen Stärkemangel bleistiftstarker gesunder Wurzeln vom feuchten Standort, während die gleichalterigen aus der trockenen Lage überaus reichlich eine feinkörnige Stärke im älteren Rindenparenchym und den Markstrahlen erkennen ließen. Dies ist eine weitere Bestätigung unserer früheren anderweitigen Beobachtungen, daß bei minder kräftig wachsenden Pflanzenteilen viel leichter Stärkeniederschlag erfolgt (Stärkeschoppung). Die oberirdischen Achsen waren (am 10. September) von beiden Standorten stärkelos.

Der Einfluß der Bodenbeschaffenheit machte sich noch in einem andern Falle auffallend geltend. Bei einem später zu beschreibenden Versuch an anderer Örtlichkeit (in Tegel bei Berlin) war die Einrichtung getroffen, daß dieselben Gehölze von gleichem Alter und gleicher Herkunft einmal auf leichten und unfern davon auf Boden ausgepflanzt waren, der durch Lehmzufuhr bindiger gemacht worden. Größe der Gaszufuhr war in beiden Abteilungen dieselbe. Die Linde (*Tilia platyphyllos*) hatte großes, äußerst kräftiges Laub, das in der ersten Hälfte des August Farbenveränderungen erkennen ließ, die an den Vergleichsexemplaren auf gasfreiem Boden nicht auftraten. Der auf leichtem Boden stehende Baum zeigte die Blattoberfläche gleichmäßig bronzefarbig mit Ausnahme der Nerven, die als grün gebliebenes Adernetz hervortraten. Bei durchfallendem Lichte bemerkte man einzelne Stellen der Blattfläche, die etwas transparent erschienen. Solche durchscheinenden Stellen waren nun auf dem schweren Boden sehr deutlich und zahlreich und machten sich bei auffallendem Lichte durch ihre gelbliche oder gar rötlichgrüne Färbung bemerkbar (s. Taf. I, untere Figur links). Das Mesophyll, namentlich in der Nähe der Nerven, war teilweis braun. Der Blattrand besaß bereits einzelne tiefbraune Stellen, die zu vertrocknen begannen. Dieselbe Erscheinung zeigte sich alsbald auch auf einzelnen durchscheinenden Stellen der Blattfläche und schritt nun langsam bis zum Vertrocknen der gesamten Blattfläche fort. Auch hier trat die bereits anderweitig gemachte Beobachtung wieder hervor, daß solche Blätter mit durchscheinenden Stellen sofort nach dem Abschneiden in Wasser gestellt, sich nicht frisch erhielten, sondern schon am nächsten Morgen vertrockneten.

Der rötliche Farbenton bei den erkrankten Blättern erklärt sich durch das Auftreten eines roten Farbstoffes in den Epidermiszellen der Oberseite und im Palisadenparenchym. Dabei zieht sich der ganze plasmatische Inhalt in den Zellen der Epidermis, die aber nicht zusammensinkt, meist an ihrer oberen Wandung zusammen. Die aus niedrigeren Zellen bestehende Epidermis der Blattunterseite legt sich dicht an das Schwammparenchym an. Zunächst scheint der Zellinhalt unverändert zu bleiben, nur die Chloroplasten fangen an, zu vergilben und später zu schwinden.

Bei einem Parallelversuche in einer mit altem Baumbestand versehenen Abteilung des Humboldthains, der bekannten Schmuckanlage im Norden von Berlin, in welche ein Gasrohr neu eingeführt worden war, machte sich die Gasvergiftung zuerst bei Weißbuchen (*Carpinus betulus*) kenntlich. Die Blätter wurden braunrandig und teilweis auch braunfleckig. Die Flecke erschienen reihenweis in den vorher vergilbenden Interkostalfeldern (s. Taf. I, untere Fig. rechts). Dabei ließ aber die Schnittfläche der Stammbasis und der stärkeren Wurzeläste keine dem

bloßen Auge kenntliche Verfärbung erkennen. Nur die jungen diesjährigen Wurzeln erwiesen sich beschädigt. Die älteren sind auch bei mikroskopischer Untersuchung ohne jede Beschädigung und im Holz- und Markkörper strotzend voll von Stärke. Das Absterben der diesjährigen Wurzeln beginnt häufig einseitig mit einer tiefen Bräunung des Rindengewebes, die nach dem Kambium hin am intensivsten ist. Das Rindenparenchym besitzt keine oder nur noch in Spuren bemerkbare festen Inhaltsstoffe. Die Hartbastzellen haben gelbe Wandungen. Bemerkenswert erschien der Umstand, daß stellenweis die äußeren Korklagen dadurch abgestoßen werden, daß im Korkkambium anstelle der normal horizontal tafelförmigen Korkzellen einzelne Schichten gebildet werden, deren Elemente sich radial strecken. Auch fanden sich einzelne vorzeitig abgestorbene Rindenparenchymgruppen durch kreisförmige Korkumwallungen eingeschlossen. Die Schädigung des Holzkörpers trat am deutlichsten durch eine tintenfarbige Ausfüllung der engen Spiralgefäße und starke Wandquellung der weiten Gefäßröhren auf, was als Beginn der bekannten Blaufärbung aufgefaßt werden kann. Die Quellung bezog sich auf die sekundäre Membran, während die primäre außer der starken Braunfärbung keine weitere Veränderung zeigte. Die braune Verfärbung setzt sich von den Gefäßen aus auch auf die benachbarten Holzzellen fort, sodaß braune Gewebeinseln entstehen. Das Absterben der Blätter begann von der Oberseite her, indem der ursprüngliche Zellinhalt zu einer gleichmäßigen, anfangs noch körnigen, später gleichartig teigigen Masse sich umwandelt, ohne sich wesentlich von den Wandungen zu entfernen. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß der Wassergehalt in den Zellen erhalten bleibt. Die Epidermis bleibt in ihrer natürlichen Höhe, bräunt sich später aber ein wenig.

Entsprechend dem Absterben der jungen Wurzeln beginnt die Erkrankung der Krone zuerst in den jüngsten Zweigen. Die Zellwandungen der Rinde wurden vom Kollenchym bis zur kambialen Region teegrün und später braun; nur die Hartbastbündel blieben unverfärbt. Der Holz- und Markkörper waren im wesentlichen noch gesund; nur konnte man einseitig im Splint Bräunung der Wandung wahrnehmen.

Die Erkrankung strahlt nach den älteren Zweigen hin allmählich aus. In einem mehrjährigen Zweige erschien nur noch die Innenrinde etwas gebräunt und im Zentrum des Astes hatte die Einbettungsmasse der Stärkekörner innerhalb der Markkrone braune Färbung angenommen. Man findet vielfach bei Beschädigungen durch äußere Ursachen (Frost), daß die Verfärbungen die Rinde und dann die Markkrone zuerst erfassen, weil letztere das empfindlichste Gewebe des Holzkörpers darstellt, und meist, sowie im vorliegenden Falle, kann man eine Reizleitung durch

einzelne sich verfärbende Markstrahlen von außen nach innen nachweisen. Die bei der Gasvergiftung aufgetretene Wurzelerkrankung konnte an einzelnen stärkeren Wurzelästen an einseitigen Rindenbräunungen bis zur Stammbasis und in diese hinein mikroskopisch nachgewiesen werden. An der noch unverfärbten Holzscheibe fanden sich einseitig braune Rindenstreifen. Die Erkrankung begann hier mit Gerinnung und Braunfärbung des Inhaltes der Kollenchymzellen unter gleichzeitiger Bräunung der inneren jungen Rindenelemente, die sich allmählich auf einzelne Splintgruppen fortsetzte. Dort erschienen einzelne der jungen Gefäßröhren mit wolkigem, braunem, erstarrtem Inhalt, während die Wandungen noch hell waren. Später tritt Wandbräunung auf, die auch die umgebenden Holzzellen allmählich ergreift.

Derselbe Gang der Verfärbung der Blätter ließ sich unter denselben Veränderungen des Zellinhaltes an einer Rotbuche im gasverseuchten Boden nachweisen (s. Taf. I, Fig. rechts oben). Bei einem danebenstehenden *Crataegus* stellte sich eine fahlrötliche Färbung mit Braunrandigkeit ein. Eine benachbarte junge Ulme (*Ulmus campestris*) erwies sich besonders empfindlich. Die Blätter verfärbten sich ins Graue, rollten sich der Länge nach kahnförmig zusammen und fielen in unregelmäßiger Reihenfolge der Mehrzahl nach ab.

Den Einfluß des gasverseuchten Bodens auf Nadelhölzer konnte man an zwei Taxusbäumchen (*Taxus baccata*) kennen lernen, die bereits am 5. Juni Spuren der Erkrankung zeigten. Von unten nach oben fortschreitend begannen die Spitzen der Triebe zu hängen und die Nadeln fahlgrün bis gelbrötlich zu werden. Die tiefstehenden Zweigchen fingen schon an abzusterben. Gegen Ende Juli zeigten einzelne Wurzeln zerstörte Rindenstellen und schwärzliche Verfärbung. Diese müssen dem Gaseinfluß mehr ausgesetzt gewesen sein, als andere Partien der Wurzelkrone, bei denen die jüngeren Wurzeln nur gebräunt und noch fest sich erwiesen haben. Immerhin fand sich bei ihnen auch der Holzkörper gebräunt; die Wurzelscheide hatte eine rötlichbraune Färbung, die Holzzellen besaßen eine hellbraune bis gelbe Wandung, die Markstrahlen erschienen graubraun. In dem braunwandigen Rindenparenchym bemerkte man Zellen mit ziemlich viel Stärke, während andere Zellen einen braunflockigen gleichartigen Inhalt besaßen; es waren dies die mehr nach außen gelegenen Zellen mit stärkerer Wandbräunung. Man bemerkte hier recht deutlich, wie das Abtöten der Rinde von außen her begonnen hatte und auch bei den älteren Wurzeln die Bräunung durch die Markstrahlen schneller nach dem (parenchymatischen) Zentralgewebe fortschreitet.

Bei diesen älteren Wurzeln fiel der Umstand am meisten auf, daß sie stellenweis eine zundrige Oberfläche durch Zerstörung des Rindengewebes zeigten. Dort war die gesamte Rinde lohkrank

verändert (vgl. Abb. 1). Und zwar hatten sich mächtige, das ganze Rindenparenchym umfassende, an der Oberfläche garbenartig auseinanderweichende Intumeszenzen gebildet, welche allmählich zerfielen. Die Anfänge derartiger Wucherungen waren bereits an einzelnen dies-

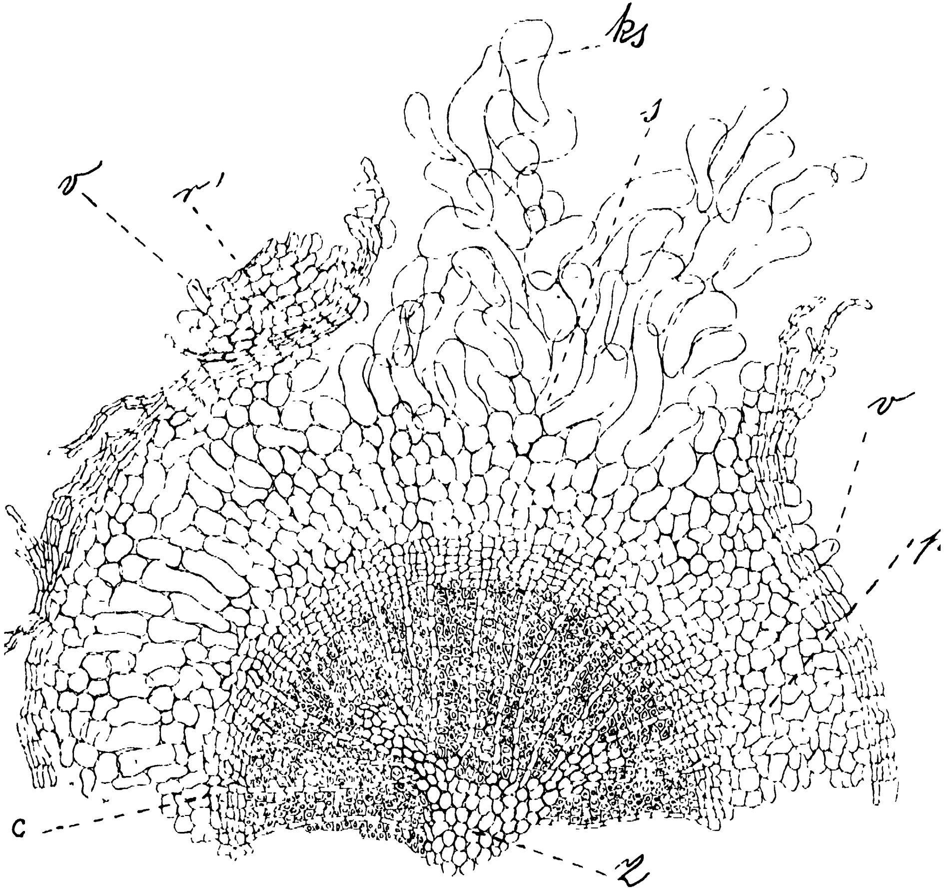


Abb. 1. Taxuswurzel, nach der Einwirkung von Leuchtgas.
s Schlauchförmig ausgezogene Rindenzellen, die zum Teil *ks* keulig angeschwollen sind. *c* Die Überverlängerung greift bis auf das Kambium zurück. *v* Papillös vorgewölbte Rindenzellen. *r* die zuerst entstandenen, später durch ein Korkband abgeschnürten und schließlich abgestoßenen Rindenzellen. *p* Normales, stärkehaltiges Rindenparenchym. *z* Zentralkörper der Wurzel, der besonders an den Rändern tief gebräunt ist.

jährigen Wurzeln zu finden, indem einige Zellen der Oberhaut papillös ausgezogen waren. Diese Überverlängerung setzt sich allmählich auf das tiefer liegende Rindengewebe fort, wodurch die vor diesem liegenden Schichten noch weiter nach außen gerückt werden. In den extremsten Fällen zeigt sich die gesamte Rinde bis zur Kambiumzone in den Degene-

rationsprozeß hineingezogen, wobei der ursprünglich große Reichtum an Stärke verschwindet. Die Stärkekörner sah man allmählich mit einander verkleben und die ganze Masse von außen her abschmelzen, sodaß schließlich flockige braune Inhaltsreste übrig blieben. Der bald darauf beginnende Humifikationsprozeß pflanzt sich auch auf den Holzkörper fort, der langsam sich gelb bis braun färbt. Manchmal bemerkte man Komplikationen, insofern als einzelne Rindenpartien durch querlaufende Korkbänder abgeschnitten wurden, sodaß Rindenschuppen gebildet werden, die allmählich sich abstoßen. Die langlebigen Wurzelhaare an den jungen Wurzeln sind zum Teil kolbig angeschwollen. Das gleichzeitig mit diesen Wurzelrindenwucherungen beobachtete Vertrocknen oberirdischer Zweige drängt zu der Erklärung, daß durch das Leuchtgas der Sauerstoff von den Wurzeln abgehalten wird und dieser Sauerstoffmangel durch wesentliche Einschränkung des Wurzeldruckes in die Erscheinung tritt. Während dadurch Wassermangel in den höheren Stammregionen sich geltend macht, tritt Wasserhäufung in den basalen Teilen der Pflanzen ein, welche zu der beschriebenen Intumeszenzenbildung unter Lösung der Reservestärke führt. So erklärt sich das gleichzeitige Absterben des Baumes von den jüngsten Wurzeln und jüngsten Zweigen aus.

Von zwei nebeneinander stehenden Fichtenbäumchen sah man Ende September ein Exemplar von der Spitze aus sich fahl verfärben, und seine obersten Triebe warfen die Nadeln ab (s. Taf. I, untere Mittelfigur), während die ehemals stark beschädigten Nesseln am Fuße dieses Stämmchens wieder im üppigen Grün standen. Im Oktober war diese Fichte bereits nahezu gänzlich entnadelt, während das andere Exemplar erst in der obersten Zweigregion sich zu verfärben begann. Bei dem Bäumchen zeigten die Nadeln im Querschnitt die sogen. Pantoffelform, d. h. das ungleichmäßige Zusammentrocknen, wie wir dies früher auch bei der Einwirkung von schwefliger Säure beschrieben haben. Hier und da hatten die Schließzellen der Spaltöffnungen rotgefärbten Inhalt und ebenso war dies mit einzelnen subepidermalen Zellen der Fall. Als Zeichen des fortschreitenden Vertrocknungsprozesses traten Rötungen der Zellwände auf. Die darunter liegenden Mesophyllzellen erwiesen sich fast gänzlich entleert (im Gegensatz zur Wirkung der SO_2), und allmählich schritt die Auflösung des Zellinhaltes im gesamten Nadelparenchym von der Peripherie nach dem zentralen Gefäßbündel hin fort. Im Gefäßstrange bemerkte man zwei gerötete Zonen: die eine zwischen Gefäß- und Tracheidenteil, die andere im Weichbast, dicht vor den Hartbastgruppen. Hervorzuheben ist hier, wie bei anderen Leuchtgasbeschädigungen, das allmähliche Schwinden des Zellinhaltes. Die Zersetzung im Mesophyll begann mit einem Verkleben der Chloroplasten, die schließlich samt dem übrigen protoplasmatischen

Inhalt eine gleichmäßige strangförmige grüne Masse bildeten, welche sich einer Wandung anlagerte. Es wird dadurch eine Dickwandigkeit vorgetäuscht, wie bei der Wirkung der schwefligen Säure; aber bei Leuchtgas blieben die Wandungen hell und der teilweis schwindende Belag grün.

Bei der zweiten Fichte, die ebenfalls von oben her abzusterben begann, erkannte man deutlich, daß auch die einzelne Nadel von der Spitze aus sich krankhaft verändert. Die jungen Nadeln litten am meisten, und selbst die noch grün dem bloßen Auge erscheinenden zeigten eine Degeneration des Zellinhaltes unter Auftreten von Öltröpfchen. Derselbe Prozeß war auch in der Randgegend vorjähriger, anscheinend ganz gesunder älterer Nadeln nachweisbar. Der Zweig selbst war anscheinend noch ganz gesund mit unverfärbtem Mark- und Holzkörper; im Rindenkörper waren die Harzgänge und deren Umgebung reichlich mit Harz versehen; aber das grüne Gewebe besaß den Chlorophyllkörper nicht mehr in Körnern, sondern in klumpigen Massen. Später trat die Rotfärbung ein, indem die basalen Korkschuppen gleichmäßig gerötete Inhaltsmassen zeigten. Derselbe Vorgang war nachher auch in einzelnen Zellgruppen des Rindenparenchyms und des Markes bemerkbar.

Bei allen bisher geschilderten Erkrankungsfällen durch Gasvergiftung erweist sich also als charakteristisch, daß zuerst der Chlorophyllkörper angegriffen und reduziert wird; er wird verbraucht. Der Assimilationsprozeß, die Bildung neuer organischer Substanz wird trotz des Vorhandenseins aller anderen Wachstumsfaktoren in dem gasverseuchten Boden gehemmt und die Pflanze zehrt von ihrem eigenen Material, das sie durch intramolekulare Atmung aufbraucht. Diese Vorgänge weisen auf einen Erstickungsprozeß infolge von Sauerstoffmangel bei den Wurzeln hin.

Damit in Verbindung steht eine Erscheinung, die bereits bei älteren Fliederwurzeln gemeldet wurde und im weitern Text noch eingehender behandelt werden muß, nämlich das Auftreten von Intumeszenzen, welche einen lokalen Wasserüberschuß anzeigen.

Eine solche Neigung zur Wucherung des Rindengewebes machte sich auch bei Baumschulstämmen von *Prunus padus*, dem Faulbaum, geltend an denjenigen Exemplaren, welche in der Nähe der Gasröhren standen. Die Blätter begannen fahl und später gelb zu werden und von den Spitzen aus zu vertrocknen. Bei einer dazwischen stehenden *Ulmus effusa* begann der Vergilbungsprozeß vom Blattrande her in den Interkostalfeldern und schritt schnell zur Mittelrippe hin fort; dann entstanden einzelne Inseln trocknen Gewebes auf der Spreite, und deren

Ränder begannen dürr zu werden. Bei den außerhalb dieser Zone befindlichen Stämmchen von *Prunus padus* machte sich verhältnismäßig schwache normale Lentizellenbildung bemerkbar. Sie erfolgte in der gewöhnlichen Weise, daß sich unterhalb der sehr engen äußeren tafelförmigen Peridermlagen aus dem Korkkambium Elemente von größeren Dimensionen entwickelten, die sich in radialen Reihen säulenartig anordnen und den darüberliegenden Tafelkork durchbrechen. Kollenchym und Rindenparenchym sind dabei wenig beteiligt und strotzend mit Stärke gefüllt (Anfang September). Markstrahlen und Markkrone ebenfalls sehr stärkereich; aber nicht die Markscheibe.

Bei den der Gaswirkung ausgesetzten Exemplaren fallen schon dem bloßen Auge die überaus üppigen Lentizellen auf, welche bedeutend breiter sind, als in den normalen Stämmchen.

Von anderen Gehölzen zeigte noch *Ligustrum vulgare* ein sehr verändertes Aussehen dadurch, daß die Blätter zwar grün blieben, aber nur etwa die Hälfte ihrer normalen Größe erreichten. Ein *Evonymus europaea* war gänzlich abgestorben.

Eigenartig verhielten sich etwa sechsjährige Baumschulstämme von *Aesculus hippocastanum* neben den erwähnten *Prunus padus*. Die Kastanienblätter zeigten braune Ränder und Flecke und daneben durchscheinende Stellen in den Interkostalfeldern. Diese Stellen bilden einen Übergang von den noch gesunden Blatteilen zu den gebräunten. Abgeschnittene erkrankte Zweige in Wasser gestellt zeigten schon am folgenden Tage vertrocknetes Laub, indem die durchscheinend gewesenen Stellen sich bereits nachgebräunt hatten. Also auch hier die Merkmale behinderter Wasserleitung.

Solche durchscheinende Stellen begannen auch einzelne Blätter etwas entfernter stehender *Sambucus*-Sträucher zu zeigen. Verbunden damit war eine Rötung der Interkostalfelder, die ins Olivfarbene und Braune überging, wobei die Nervatur noch grün blieb und schließlich eine netzförmige grüne Aderung in der verfärbten Blattfläche darstellte.

Die auch an anderen Gehölzen zu beachtenden durchscheinenden Blattstellen durch Verarmen des Zellinhaltes sind ein neues beachtenswertes Symptom, das zur Ergänzung der bisher bekannt gewordenen Merkmale in Zukunft herbeigezogen werden muß.

Um die Nachwirkungen des gasverseuchten Bodens zu studieren, wurde nach Aufhören der Gaszufuhr am 10. Juli eine Anzahl Stauden mit gutem Erdballen sowie einjährige Gewächse zwischen die Gehölze gepflanzt.

Sehr empfindlich erwies sich *Phlox decussata.* Eine Pflanze ging alsbald ein, während die andere von der Basis nach oben fortschreitend vertrocknete Blätter bekam.

Ganz ähnlich verhielt sich *Dicentra spectabilis*, wobei sich eine breiartige Erweichung des Wurzelkörpers einstellte. Ebenso bekamen bei *Hemerocallis fulva* die Blätter von der Spitze aus vertrocknete Ränder, und der Wurzelkörper erschien schleimig (Erstickungstod). *Iris sibirica* sah aus wie ein vergilbtes trockenes Grasbüschel.

Bei *Funkia* vergilbten und kräuselten sich die Blätter und fingen an, vom Rande her zu vertrocknen, nachdem sie von der Mittelrippe aus vergilbt waren. Achse und Blattstielbasis wurden schleimig. Diese Veränderungen waren schon am 23. Juli stark hervortretend. Im September wurden die Wurzeln untersucht. Die jungen Wurzeläste erschienen wenig angegriffen; ihre Epidermis und subepidermale Zellenlage erwiesen sich braunwandig mit körnig zerfallendem Inhalt und später ebenso sich zersetzenden Membranen. Auch die Wurzelhaare besaßen noch reichlich Inhalt, der ebenfalls in körnigem Zerfall begriffen war. Dagegen erschien das Parenchym der Wurzelrinde nahezu ohne feste Inhaltsstoffe oder höchstens mit vereinzelten flockigen Rückständen. Nur einige Gruppen des Rindengewebes zeichneten sich durch stärkeren wolkigen oder hautartigen Inhalt aus, der sich mit Jod mattgelb färbte. Raphiden nur sparsam, obgleich viele größere Zellen bemerkbar waren, die auf ehemalige Raphidenfüllung schließen ließen. Also auch bei dieser Pflanze nachträgliche Lösung von Kalkoxalat. Hier und da fanden sich kugelige Körperchen, die wie Stärkekörner aussahen, aber mit Jod sich gelb färbten. Gestützt auf unsere früheren Beobachtungen über das Verschwinden von oxalsaurem Kalk und über die Veränderungen, welche die Stärke beim Gummifluß erleidet, sprechen wir den vorliegenden Befund als Restbestand ehemaliger Stärke und Oxalatkristalle an, die von der intramolekularen Atmung übrig geblieben sind. Der zentrale Holzzylinder erschien gesund, war aber in den stärkeren Wurzelästen auch verfärbt; namentlich waren die Gefäße nach den oberen Achsenteilen ausstrahlend gebräunt, was darauf hindeutete, daß diese die Leitung der Zersetzungsprodukte nach dem beblätterten Achsenteil ausführen. Daher die Erscheinung, daß die Blätter von der Mittelrippe her vergilben. Die Erkrankung der Gefäße erfolgt durch Quellung der sekundären Membran, welche die feinkörnig werdende tertiäre zersprengt; die engen Gefäße werden dadurch gänzlich mit gummiähnlichen Massen ausgefüllt. Ebenso zeigten die Zellen der Gefäßbündelscheide derartige Wandquellungen. Bei dem Fortschreiten dieser Prozesse im Blattstiel wird dieser nach der Spitze hin gelbstreifig, und die erkrankten Gefäße werden als braune Linien kenntlich. Dieser Prozeß setzt sich in die Blattfläche

hinein fort, wo die Interkostalfelder zunächst an den Nerven erkranken und später in ihrer ganzen Ausdehnung weiß und papierartig trocken werden [1]).

Das wichtigste Ergebnis bei dieser Pflanze ist die Veränderung des Blattes im Laufe des Vergilbungs- und Vertrocknungsprozesses. Während nämlich die frischgrüne Blattfläche vollkommen ausgebildete Chloroplasten reichlich aufweist, verschwinden während des Vergilbens dieselben in kurzer Zeit bis auf einen feinkörnigen Rückstand, werden also aufgezehrt. Nach dieser Entleerung der Zellen beginnen sie zusammenzusinken. Bei Beginn des Schwindens des Zellinhaltes an den gering ernährten Randpartien zeigen sich an dem fleischigeren Blattgrunde in der Nähe der Mittelrippe zahlreiche kreisrunde Löcher. Diese entstehen durch jenen Vorgang der Blattdurchbohrung infolge einer von außen nach innen fortschreitenden Korkbildung. Die verkorkten Stellen zerreißen. Diesen Vorgang haben wir anderweitig bei Crassulaceen und Cacteen, u. a. auch bei dem Kartoffelblatt (s. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3. Aufl. I. Band, S. 427—431) beschrieben. Einzelne Epidermiszellen, die als die Schließzellen einer Spaltöffnung erkennbar sind, beginnen hier sich aus der Horizontalebne hervorzuwölben, und ihre Gipfelregion fängt an, dickwandig durch Quellung zu werden, während die Atemhöhle durch umgebende Zellen ausgefüllt wird. Die vorgewölbten Epidermiszellen verfärben sich bräunlich und vertrocknen, und dieser Vorgang schreitet, während die zuerst trocken gewordenen Membranen zerreißen, tiefer in das Blattinnere fort, bis die Blattunterseite erreicht ist. Hier und da siedelt sich farbloses Myzel an. Diese Erscheinungen stellen sich bei den obengenannten Familien bei übermäßiger Wasserzufuhr in feuchter Luft ein, sind also ein Zeichen lokalen Wasserüberschusses. Derselbe erklärt sich dadurch, daß durch den Gaseinfluß auf die Wurzeln und deren Erkrankung der Wurzeldruck vermindert und dadurch die Wasserleitung nach den Blattregionen verringert wird. Es bleibt also ein größerer Wasserreichtum in der Basalregion der Pflanze, der sich je nach Spezies und Entwicklungszustand des Individuums bald am älteren Wurzelkörper, bald an der Stammbasis oder auch an den Blättern durch Intumeszenzen und verwandte Erscheinungen erhöhter lokaler Gewebeturgeszenz äußert.

Betreffs des Verhaltens der gasbeschädigt gewesenen Pflanzen nach Aufhören der Gaszufuhr, geben wir vorläufig nur die Beobachtungen, die wir im Plänterwald Treptow gemacht haben. Weitere Ergebnisse

---

[1]) Nach den bisher erwähnten Vorkommnissen neigen wir zu der Ansicht, daß das bei allen Holzgattungen zu findende stellenweise Verstopfen der Gefäße durch die meist von der sekundären Membran gelieferten Füllmassen seine Entstehung lokalem Sauerstoffmangel bei zeitweisem Wasserüberschuß verdankt.

nach dieser Richtung werden in einem späteren Abschnitt im Zusammenhang behandelt werden.

Die Gaszufuhr war, wie erwähnt, im Juli aufgehoben worden, und die Besichtigung des Beschädigungsherdes anfangs Oktober zeigte, daß zunächst *Dicentra spectabilis* sich nicht erholt hatte. An den Wurzeln waren die äußerst zartwandigen Rindenzellen tief braunwandig und nahezu ohne feste Inhaltsstoffe verblieben. Der Zersetzungsvorgang war fortgeschritten, indem die tiefbraune Interzellularsubstanz zu schmelzen angefangen hatte, sodaß die Zellen auseinanderzuweichen und die Membranen zu zerreißen begannen. Die dunkelbraunwandigen Gefäßröhren waren sämtlich mit pechbrauner Substanz erfüllt, die aber nicht von Membranquellungen herrührte, sondern verfärbter Inhalt war. Die Stammbasis verhielt sich ebenso, wobei die Hartbastbündel gelbwandig geworden. Der Schmelzungsprozeß hatte im Weichbast bereits starke Fortschritte gemacht. Das Gewebe des Markes war vielfach zerrissen.

Bei *Lupinus polyphyllus* waren fast alle Gewebe hellbraun, die äußersten Kork- und Rindenlagen tiefbraun, das übrige Rindenparenchym gelblich lehmfarbig mit einem braunkörnigen Inhalt. Hartbastzellen blaßgelb mit verquollenen Membranen. Die zarte Innenrinde und die Zellen der jüngeren Markstrahlen sind verquollen und verschleimt; sie trennen sich von einander, und schließlich bleibt nur noch deren primäre Membran übrig. In den noch festen Wurzelpartien sind die zentralen Gefäße mit leuchtend braungelben, nicht von Wandquellung herrührenden Massen ausgefüllt, die Wandungen ebenso wie bei einzelnen der umgebenden Holzzellen bernsteingelb. Reichliche Bakterienvegetation, welche die Schmelzungsvorgänge veranlaßt haben dürfte.

Am 2. Oktober zeigten folgende Pflanzen, die früher gelitten hatten, neues frisches Leben. Die Hortensie (*Hydrangea hortensis*) hatte neue Seitentriebe entwickelt mit äußerst kräftigen dunkelgrünen Blättern, ebenso *Hemerocallis fulva* und einjährige *Digitalis purpurea*. *Lobelia erinus*, die durch die Gaswirkung an den oberirdischen Teilen nahezu vertrocknet schien, hatte sich ebenfalls erholt und frische Seitenzweige entwickelt. Von zwei Fuchsien war ein Exemplar ohne merkliche Schädigung, das andere hatte die Blütenknospen abgeworfen, aber frisches Laub getrieben. *Pelargonium zonale Scarlett* hatte die mitgebrachten großen Blätter verloren und neues kümmerliches Laub entwickelt.

Von den nach Abschluß der Gaszufuhr ausgesäten Samen hatten sich *Tropaeolum majus* und *Phaseolus vulgaris* gut entwickelt, besaßen aber etwas kleineres Laub im Verhältnis zu den benachbarten Kontrollpflanzen. Roggen und Gerste zeigten merkliche Schäden, die sich nicht ausheilten. Die Blätter waren schmaler und schlaffer als bei den Vergleichexemplaren.

3. Bisherige Ergebnisse.

Überblicken wir die in den vorliegenden Einzelbeobachtungen geschilderten Erscheinungen, so ergibt sich eine gewisse Übereinstimmung einzelner Merkmale betreffs der Folgen der Vergiftung durch Leuchtgas.

Die bisher als leitendes Merkmal bekannte, sogen. Blaufärbung der Wurzeln kann nur als ein häufiges, aber nicht stetiges Merkmal ohne ausschlaggebende Bedeutung angesprochen werden. Denn (soweit unsere Beobachtungen zurzeit reichen) kommen dieselben Verfärbungen auch bei Wurzeln vor, die durch Vertorfung zugrunde gegangen sind, und anderseits stellen sie sich erst nach längerer Dauer der Gaswirkung ein.

Es wird bei der Vertorfung der Sauerstoffmangel in der Umgebung der Wurzeln verantwortlich zu machen sein. Ein solcher Sauerstoffabschluß muß notwendig auch bei den Wurzeln der Bäume in gasverseuchtem Boden eintreten. Die Folge davon ist die ergiebige Tätigkeit einer intramolekularen Atmung auf Kosten der vorhandenen Zellinhalte. Daher sehen wir, wie bei sämtlichen erkrankten Wurzeln die Reservestärke schwindet und meist der gesamte feste Zellinhalt der Wurzelrinde bis auf kaum nachweisbare Reste aufgezehrt wird.

Ist die Wirkung des Leuchtgases auf die Wurzeln eine langsame, also nicht einen schnellen Tod herbeiführende, wird die Folge der intramolekularen Atmung sich auch in den oberirdischen Teilen geltend machen. Daher finden wir, daß (z. B. bei Stauden mit saftigen Blättern) die am spärlichsten mit Wasserzufuhr bedachten Stellen eines Blattes, nämlich die Mitte der Interkostalfelder und der Blattrand, zuerst sich verfärben, ihren Chlorophyllkörper aufgezehrt zeigen, teilweis in ihren Zellwandungen zusammensinken und vertrocknen. Daher die an diesen Stellen zuerst bemerkbare Vergilbung und Vertrocknung, die sich in dem Auftreten dürrer Flecke und Saumlinien äußert (s. Taf. I, *Carpinus* und *Fagus*).

Mit dem Vertrocknen der peripherischen grünen Organe und dem Rückgange der Verdunstung stellt sich als Folge in den unteren Achsenteilen und Wurzeln ein plethorischer Zustand, ein Wasserüberschuß ein, der dort zum Ausdruck kommen wird, wo das Parenchym am meisten reaktionsfähig ist, nämlich in der Rinde. Und tatsächlich haben wir in obigen Einzelbeobachtungen eine Anzahl von Erscheinungen beschrieben, die entweder in das Gebiet der Lohkrankheit bei den Wurzeln fallen oder an den oberirdischen Achsen als Intumeszenzen auftraten.

Sehr ausgesprochene Fälle derartig zustande kommender Herde von lokalem Wasserüberschuß, unter denen wir Beispiele von völligem Aufreißen und Absterben der Stengelbasis gefunden haben, werden wir in der Fortsetzung dieser Arbeit liefern. Hier sei nur gesagt, daß wir die Erscheinungen der Lohkrankheit auch bei den in Berlin durch nach-

weisbare Gasvergiftung zugrunde gegangenen alten Bäume Unter den Linden und am Alexander-Ufer gefunden haben.

Schließlich muß noch auf den Verschleimungsprozeß fleischiger Wurzeln hingewiesen werden, der bei keiner andern vegetationsfeindlichen Ursache (mit Ausnahme von Sauerstoffabschluß) gefunden wurde. Daß hier Bakterien mitwirken, ist selbstverständlich.

Wir haben somit eine Anzahl von Merkmalen, die in ihrer Vereinigung als charakteristisch für Leuchtgasbeschädigung der Wurzeln angesprochen werden dürfen, und zu denen auch das schnelle Welken abgeschnittener Zweige bei dem Einstellen in Wasser gehört. Ein Merkmal allein, wie namentlich die Blattverfärbungen oder die Violettfärbung des Holzkörpers, kann nicht zur Feststellung von Leuchtgasbeschädigungen benutzt werden.

B. Krankheitserscheinungen bei Zierpflanzen infolge der Einwirkung von Leuchtgas.

Die folgenden Untersuchungen beschäftigen sich mit dem Verhalten von Gewächshauspflanzen, die der Einwirkung des Leuchtgases ausgesetzt werden. Fälle dieser Art treten kaum bei der gewerbsmäßigen Anzucht von Pflanzen zu Verkaufszwecken durch die Handelsgärtner ein, wohl aber bei der Pflege von Zierpflanzen in Glashäusern von Privatleuten. Solche Gewächshäuser dienen vielfach auch geselligen Zwecken und werden abends zeitweise durch Gas erleuchtet. Leiden unter solchen Umständen die Pflanzen bei mehrstündigem Brennen von Gasflammen? Und welchen Einfluß übt Leuchtgas auf die Pflanzen aus, wenn es unverbrannt bei ungenügendem Verschluß der Gashähne oder bei schadhafter Röhrenleitung ausströmt und längere Zeit auf die Pflanzen einwirkt?

Bei den Versuchen, die zur Lösung dieser Fragen in Angriff genommen wurden, fanden zwei Versuchskästen Verwendung, die so gebaut waren, daß sie in ihrer gesamten Einrichtung den Kulturhäusern entsprachen, die als sogen. Erdhäuser von Handelsgärtnern zur Anzucht von Warmhauspflanzen benutzt werden. Die Kästen hatten eine solche Höhe, daß ein erwachsener Mensch darin stehen konnte, und waren durch Türen zugänglich, sodaß der Beobachter in der Lage war, die auf einem Gestelle etwa 90 cm vom Glasdache des Kastens entfernt untergebrachten Pflanzen aus nächster Nähe zu besichtigen. Die Heizung der Kästen erfolgte während der kalten Nächte in derselben Weise wie in einem benachbarten Warmhaus, von dessen Heizungsröhren die Röhren für die Versuchskästen abgezweigt worden waren. Den jetzigen Anschauungen der Gartentechniker entsprechend liefen die Heizungsröhren unmittelbar unter dem Glasdach und nicht, wie früher, nahe dem Erdboden. Dieser Umstand erklärt die Verschiedenheit der Ent-

wicklung der Pflanzen in den Versuchskästen gegenüber den gleichartigen Exemplaren in den mit Bodenheizung versehenen Warmhäusern. Die Pflege der Versuchspflanzen in den Kästen wurde demselben Gärtner übertragen, der auch in den normalen Anzuchthäusern die Kulturen zu überwachen hatte.

Es kam nun darauf an, die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in den Versuchskästen gegenüber dem gewöhnlichen Kulturhause festzustellen; beide mußten untereinander möglichst übereinstimmen, wenn man zu einer richtigen Bewertung des in Betracht kommenden dritten Faktors, nämlich der in den Versuchskästen ausgeschlossenen Bodenwärme, gelangen wollte. Deshalb wurden tägliche Temperaturmessungen (8 Uhr morgens, 12 Uhr mittags und 6 Uhr abends) vorgenommen und durch ein Haarhygrometer der Prozentsatz der Luftfeuchtigkeit festgestellt.

Es wurde zunächst geprüft, ob sich Temperatur und Luftfeuchtigkeit ändern, wenn eine Gasflamme von der Stärke einer gewöhnlichen Zimmerflamme im Versuchskasten brannte. An der Hinterwand beider Kästen wurde je ein Brenner angebracht, der in einer Stunde 30 Liter Gas verbrauchte; im ersten Versuchskasten (A) brannte die Flamme, im zweiten (B) strömte das Gas unverbrannt durch den geöffneten Brenner aus. Da es nicht darauf ankam, zu bestimmen, bei welcher Menge von unverbranntem Leuchtgas die Pflanzen erkranken würden, sondern die Merkmale festzustellen, welche die Pflanzen zeigen, wenn sie durch unverbranntes Leuchtgas beschädigt werden, so wurde mit einer Gaszufuhr von 30 Liter in der Stunde begonnen und im Verlaufe des Versuches die ausströmende Leuchtgasmenge vermehrt. Während des ersten, vom 10. bis 23. Februar 1914 dauernden Versuches erhielten die Pflanzen im Kasten B eine erheblich gesteigerte Menge, sodaß ihnen im ganzen Versuch 77,85 cbm Gas zugeführt wurde. Da im Verlauf dieses Versuches die Kästen von der Sonne nicht getroffen wurden, so konnte eine etwaige Steigerung der Temperatur des Versuchsraumes infolge der Wirkung der Flamme leicht kontrolliert werden. Die Temperaturbeobachtungen zeigten, daß die Erwärmung durch die Tag und Nacht brennende Flamme sehr gering war, nur an einigen Tagen betrug die Temperaturerhöhung morgens und mittags 1 ° C; im Zusammenhang damit stand ein geringfügiger, noch nicht 1 % betragender Rückgang der Feuchtigkeit der Luft. Das benachbarte Kulturhaus war in derselben Zeit um etwa 2 ° wärmer und 10 % feuchter. In der zweiten Versuchszeit, die vom 1. März bis Ende Juni währte, machte sich der Einfluß der Besonnung, die eine entsprechende zeitweise Beschattung der Kästen erforderte, geltend; die Ergebnisse bleiben aber vergleichbar, weil die beiden nebeneinander liegenden Kästen eine gleiche Licht- und Wärmesteigerung erfuhren.

Da gegenüber der Sonnenwirkung der Einfluß der brennenden Gasflamme nicht mehr ins Gewicht fallen konnte, wurde sie im Kasten A gelöscht, während Kasten B nach wie vor unverbranntes Gas zugeführt erhielt. Es betrugen die Durchschnittstemperaturen:

	Kasten A	Kasten B (mit Gaszufuhr)	Gewächshaus
im März .	14,8	14,94	20,2 ° C
im April .	19,32	19,2	22,6
im Mai . .	19,0	19,5	21,45
im Juni .	21,5	21,5	22,6

Während also in den Kästen mit zunehmender Sonnenwirkung eine erhebliche Temperaturerhöhung eingetreten ist, stieg im benachbarten Gewächshause die Temperatur der Luft nur um 1—2 °, was für die darin gezogenen Pflanzen entschieden von Bedeutung sein muß.

Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit betrug

	Kasten A	Kasten B	Gewächshaus
im März	78,6	79,1	92,5 %
im April	86,2	88.8	90,9
im Mai	91,3	95,1	92,1
im Juni	97,0	94.7	94,3

Mit der Erhöhung der Temperatur stiegen also die Prozente der Luftfeuchtigkeit in den Versuchskästen wesentlich, während sie im Gewächshaus nahezu gleich blieben. Dazu kommt noch, daß in den Kästen fast keine Ventilation vorhanden war, weil ihre Türen nur zum Zweck der Beobachtungen geöffnet wurden; im Gewächshaus ist der Luftwechsel durch den Verkehr des Personals bedeutend reger.

In jedem dieser Versuchskästen, die also in den ersten Monaten um mehrere Grade kühler waren als das Gewächshaus, in denen sich aber diese Temperaturunterschiede mit dem Vorrücken der Jahreszeit immer mehr verringerten, wurden bei einem Vorversuch bereits im Februar je 2 Exemplare folgender Pflanzen in gleicher Entfernung vom Glasdache aufgestellt: *Pteris arguta, Polystichum angulare, Lomaria ciliaris, L. gibba, Selaginella Emelliana, S. stolonifera, S. apoda, Dracaena indivisa, Chamaerops excelsa, Chamaedorea concolor, Kentia balmoreana, Elettaria cardamomum, Ficus repens, Begonia rex, B. semperflorens Gloire de Lorraine, Primula obconica* und *P. sinensis* blühend, *Cyclamen persicum* blühend, und *Aralia Sieboldi*; von buntblätterigen Pflanzen gelangten zur Aufstellung *Tradescantia discolor, Iresine Lindeni* und *Coleus hybridus*; den Schluß bildeten 2 verschiedenfarbige Hyazinthen und 2 Tulpen. Im Laufe der nächsten Monate wurde eine Anzahl erkrankter Exemplare durch neue ersetzt, wobei auch neue Pflanzengattungen in den Versuch einbezogen wurden; im Juni wurden die Versuche abgebrochen, da die Sonneneinwirkung zu stark war; im September wurden die Versuchskästen neu bestellt.

Sehr bald mußte, sobald es die Witterung erlaubte, eine Lüftung der Kästen vorgenommen werden, denn es hatte sich ein störender Einfluß der abgeschlossenen, nahezu wasserdampfgesättigten Luft geltend gemacht. Die Mehrzahl der Blumentöpfe bedeckte sich nämlich an ihrer Außenseite mit einer schleimigen Algenvegetation, was der Praktiker ein „Beschlagen der Töpfe“ nennt, und gleichzeitig begannen einzelne Pflanzen mit großen fleischigen Blättern diese abzugliedern, wobei die Ablösungsstelle die bekannte mehlige Beschaffenheit annahm, die von dem Auseinanderweichen der Zellen der Trennungsschicht herrührt. Namentlich an den Blattbegonien trat diese Erscheinung auf, während andere Begonien mit fleischigen hohen Stengeln (z. B. *B. fuchsioides*) diese an den Knoten abgliederten. Diese Erscheinungen zeigten sich in beiden Versuchskästen, am stärksten in dem, der Gas zugeführt erhielt, sie fehlten dagegen durchaus bei den Vergleichsexemplaren im Gewächshause. Hervorzuheben ist, daß außer den genannten Begonien, die als Warmhauspflanzen gelten, auch Pflanzen kälterer Klimate, namentlich *Aralia Sieboldi*, besonders schnellen und starken Blattabwurf zeigten. Dieses Verhalten ist durch eine Erschlaffung der Wurzeltätigkeit oder des Wassertransportes von der Stammbasis nach aufwärts zu erklären; denn dieselben Pflanzenarten, die in den Kästen die Blätter abwarfen, wuchsen im Gewächshause, wo sie Bodenwärme genossen, kräftig weiter, wurden nur etwas langgliederig (spillerig).

Als ein weiterer Einfluß des Standortes ist das schnellere Verblühen der getriebenen Blütenpflanzen aufzufassen; doch machte sich hierbei zum Teil schon die Einwirkung des Gases bemerkbar, da die Erscheinungen im Versuchskasten B, der Gas erhielt, schneller und stärker eintraten. Besonders deutlich waren sie bei *Primula sinensis* und *Cyclamen persicum*: die roten Blütenfarben wurden matter und die jungen Blütenknospen kamen entweder nicht mehr zur Entwicklung oder ergaben kleine und verkrüppelte Blüten.

Der Einfluß des Gases trat aber erst deutlich in die Erscheinung, als im Kasten A die Flamme gelöscht und beide Kästen zeitweise gelüftet wurden; nun war der Einfluß der geschlossenen feuchten Luft ausgeschaltet, und die Unterschiede in der Entwicklung der Versuchspflanzen konnten von jetzt an nur noch der Einwirkung des im unverbrannten Zustand dem Kasten B zugeführten Gases zugeschrieben werden. Zur Sicherstellung des Ergebnisses wurden beide Kästen mit einer neuen Reihe von Pflanzen beschickt. Neben den vorher erwähnten Arten kamen nun (im März) auch solche Pflanzen zur Verwendung, die zur sommerlichen Gartenbepflanzung in Frühbeeten herangezogen worden waren, wie *Heliotrop*, *Calceolarien*, *Ageratum*, *Cinerarien*, *Fuch-*

sien, *Verbenen*, *Antirrhinum* und dergl. Um den Einfluß des Leuchtgases auf Sämlinge studieren zu können, wurden einzelne kleine Töpfe mit in Sand gekeimten Buschbohnen, Mais, Gerste und Kürbis hinzugefügt.

Bei den erstgenannten Arten bemerkte man bereits nach einer Woche ein Zurückbleiben im Wachstum und Welken oder Schrumpfen der älteren Blätter, bei den Sandpflanzen begannen die Blätter der jungen Sämlinge sich nach unten umzurollen. *Gloxinien* bekamen braune erweichende Blattränder. *Verbenen* ließen die Blätter fallen und bisweilen an der Blattnarbe kleine Wassertröpfchen hervortreten. Blühende Pflanzen von *Primula denticulata* und *Viola cornuta* verfärbten ihre Blüten ins Braune, und die Knospen blieben in der Entwicklung stehen oder vertrockneten. *Ficus repens* entblätterte sich gänzlich u.s.w. Alle diese Erscheinungen traten nur in dem Versuchskasten B hervor, der unverbranntes Gas zugeführt erhielt, während der Kontrollkasten A gesunde Pflanzen behielt.

Aus der Fülle der erkrankten Pflanzen wurden diejenigen einer besonderen Untersuchung unterzogen, die durch ein übereinstimmendes, bei anderen Erkrankungen nicht in der nämlichen Weise auftretendes Merkmal sich auszeichneten. Es waren dies *Aralia Sieboldi*, *Elettaria cardamomum*, *Hydrangea hortensis* und *Cineraria hybrida*, die sich dem Leuchtgas gegenüber ganz besonders empfindlich verhielten.

Bei *Elettaria cardamomum* begannen die ältesten Blätter schnell zu vertrocknen, die oberen bis zu den jüngsten sich vom Rande her gelb zu verfärben. Auch die Blattfläche nahm allmählich an der Verfärbung teil, wobei zunächst die Interkostalfelder ein durchscheinendes Aussehen erhielten. An jungen Blättern wurden die durchscheinenden Stellen schlaff und weich und verdorrten erst, nachdem sie zur Untersuchung ins Zimmer gebracht waren. Der gesunde Blatteil zeigte Epidermiszellen und die chlorophyllose subepidermale Schicht unverändert, im grünen Blattgewebe waren aber die Chloroplasten eckig geworden und zur Verschmelzung zusammengetreten. An den Übergangsstellen in die erkrankte Blattfläche waren die Chlorophyllkörner bereits zu eckigen Massen vereinigt, die sich schmutzig grün und endlich braun verfärbten. Allmählich nahm der gesamte Zellinhalt an Masse ab und zog sich an die nun ebenfalls sich bräunende Wandung zurück. Die Blattfläche beginnt durch Erschlaffen der subepidermalen Zellen zusammenzusinken, während die Epidermis selbst, namentlich auf der Oberseite, ihr normales Aussehen beibehält. Die Gefäßbündel erscheinen gesund.

Es wäre aber ein Irrtum, wollte man den geschilderten Befund ohne weiters als einen Beweis für die Schädlichkeit der Gaswirkung ansehen; denn bei einer späteren Wiederholung des Versuches, als die

Temperatur durch Einwirkung der Sonne in beiden Versuchskästen auf 22 ° C stieg und noch nicht gelüftet wurde, begannen sich die Kennzeichen der Erkrankung auch im Kasten A zu zeigen. Damit war also eine Wirkung der heißen, mit Wasserdampf gesättigten, abgeschlossenen Atmosphäre festgestellt, und die Gaszufuhr hat die Erkrankung nur beschleunigt und verstärkt. Der hier vorliegende Befund gewinnt einen Wert nur im Zusammenhang mit den später zu schildernden Erfahrungen unzweifelhafter Gasbeschädigung.

Entscheidend sind aber die Ergebnisse der Versuche, die nach Auslöschen der Gasflamme im Kasten A (der jetzt nur noch als Kontrollraum diente) erhalten wurden. Jetzt erkrankte *Elettaria* im Gaskasten B sehr schwer und unter denselben Anzeichen wie vorher. Außerdem zeigten jetzt die Pflanzen von *Dracaena indivisa* und *Ficus repens* von der Spitze her beginnende Bräunung der Blattränder, und schwache Andeutungen derselben Störung machten sich auch bei *Pteris serrulata* bemerkbar.

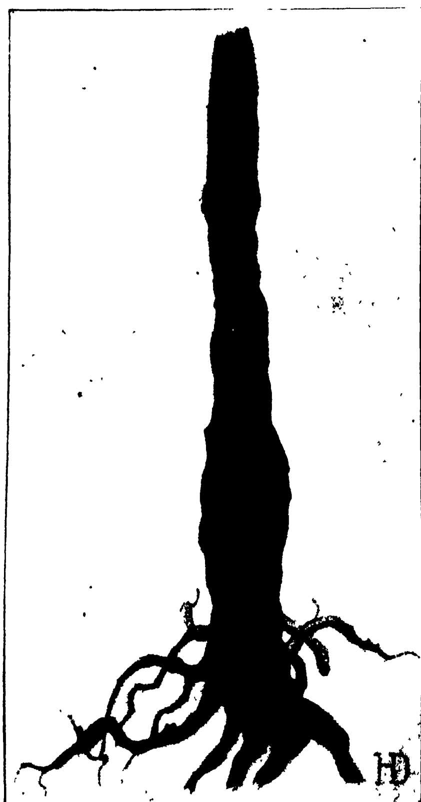


Abb. 2. Unterer Teil eines entblätterten Stammes einer jungen Pflanze von *Aralia Sieboldi* mit angeschwollener Stammbasis und aufgesprengter Rinde. Die wuchernden Rindengewebe quellen als ein weißer, mehliger Belag aus der gesprengten Oberhaut hervor.

Die auffälligste Erscheinung bot *Aralia Sieboldi*, die gänzlich entblättert wurde und äußerst starke basale Stengelanschwellungen aufwies (Abb. 2). Diese gehören nach ihrem anatomischen Bau in die Krankheitsgruppe der „Wassersucht“, die in meinem Handbuch (3. Aufl. Bd. I. S. 335—338) für *Ribes* beschrieben worden ist, und die sich experimentell durch Treiben in abgeschlossener, sehr warmer und feuchter Luft hervorbringen läßt. Der Querschnitt durch eine Stengelanschwellung von *Aralia Sieboldi* zeigt, daß die Rindenzellen sich wesentlich vergrößert und abgerundet haben. Das überverlängerte, durch zahlreiche ungleichmäßige Lücken gelockerte Parenchym hat die Stengeloberhaut zersprengt und quillt als mehlige Masse hervor. Daß die Überverlängerung auf Kosten des Inhaltes der Zellen erfolgt ist, ergibt sich daraus, daß die Rindenzellen

fast ganz inhaltlos erscheinen und man nur bei Anwendung von Jodtinktur schwache plasmatische Wandbeläge sehen kann; bisweilen treten in einzelnen Parenchymgruppen stark lichtbrechende Tropfen auf. Die Zellmembranen werden mit Jod ebenfalls gelb gefärbt. Alle Gefäßbündel sind schwer erkrankt und tief braun gefärbt, die Wandungen der Gefäße fast schwarz. Diese Verfärbung zieht sich von der Stengelbasis aus durch die ganze entblätterte Pflanze. Der Hartbast ist tiefbraun, seine jüngsten Fasern am dunkelsten gefärbt, und zwar nicht nur die Wandung, sondern auch der Inhalt. Die geschilderten Veränderungen setzen sich von der Stengelbasis auch auf die stärkeren Wurzeln fort, an denen meist breiartig erweichte Wucherungen erscheinen (Abb. 3); schon bei ganz geringem Fingerdruck löst sich die breiartige Rinde vom Holzkörper. Je nach der Heftigkeit der Erkrankung steigt die Zersetzung abwärts bis zu den jüngsten Wurzeln hinab, wobei aber vielfach die Wurzelhaare noch straff und unverfärbt erscheinen: ein Beweis, daß nicht die Wurzeln zuerst erkranken, sondern die Zersetzung von der Stengelbasis ausgeht. Salzsäure ruft keine Rötung der Gewebe hervor, also fehlt Phloroglucin.



Abb. 3. Stammbasis von *Aralia Sieboldi*, bei der sich die Rindenwucherungen an der Stengelbasis auch auf die Wurzeln fortsetzen, deren Rinde ebenfalls aufreißt (a), und die wuchernden, breiartig erweichten Gewebe hervortreten läßt.

Veränderungen anderer Art zeigten sich bei *Ficus repens*, der im Kasten A im Februar einzelne Blätter verlor, aber nach Auslöschen der Flamme sich an demselben Standort gesund weiterentwickelte. Bei den Pflanzen im Gaskasten B trat vollständige Entblätterung ein, und die Zweigspitzen vertrockneten. In den abfallenden Blättern war der Zellinhalt meist braun, nur einzelne Gewebeinseln noch grün. Dieser Unregelmäßigkeit in der Erkrankung des Blattparenchyms entsprach auch die Bräunung der Stengelgefäßbündel, die also stellenweise von außen nach innen erkrankten. Dies weist auf lokale oberirdisch wirkende Krankheitsursachen hin. Die parenchymatische Umgebung der Bündel wurde inhaltsarm, die Wandungen bräunten sich. Am meisten litt die Innenrinde, von der aus sich die Bräunung auf den Holzkörper fortsetzte. So schließt sich der Befund bei *Ficus repens*

an den von *Elettaria* an, bei dem die (im Februar) vorhandene feuchte abgeschlossene Luft mitspricht. Auch im Kasten A, in dem zu dieser Zeit noch die Gasflamme brannte, zeigten sich wieder Anfänge der Erkrankung, und namentlich war die Verschleimung der äußeren Topfwände sehr stark, wozu die reichlichen Niederschläge beitrugen, die sich bei der nächtlichen Abkühlung bildeten. Dieser schleimige weiße Belag bestand im wesentlichen aus Bakterienlagern nebst sehr kleinen *Chroococcaceen* und farblosen, sehr feinen *Oscillarien*. Der Einfluß des zugeführten unverbrannten Gases trat nur in der bedeutend stärkeren Entwicklung der erwähnten Veränderungen hervor, die auch im Kasten A nicht fehlten. Die Verschleimung der Blumentopf-Außenwände kommt in praktischen Betrieben häufig zu der Zeit vor, in der die Glashäuser nicht genügend gelüftet werden, wie es auch bei unseren Versuchen in den Monaten Februar und März der Fall war; daß die beiden Versuchskästen sich ungleich verhielten, erklärt sich daraus, daß Kasten A durch die Gasflamme auch während der Nacht etwas erwärmt war, also die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht geringer, mithin auch die Niederschläge nicht so groß waren. Daß die Krankheitserscheinungen von *Ficus repens* durch die Beschaffenheit der umgebenden Luft und nicht durch Wurzelfäulnis veranlaßt worden sind, zeigte der anatomische Befund: die Wurzeln waren sehr stärkereich, die Wurzelhaare straff und gesund.

Unter den geschilderten Verhältnissen zeigten auch *Dracaenen* und Palmen binnen etwa 14 Tagen Krankheitserscheinungen. *Dracaena indivisa* bekam gelbe Blattspitzen, *Chamaedorea concolor* sowie *Kentia balmoreana* durchscheinende Blattflecke, die allmählich zu vergilben begannen. Der gesunde Teil der Blattspreiten hatte reichlich Luft führende Interzellularen und im Zellinhalt normal gestaltete und normal gelagerte Chloroplasten. An der Übergangsstelle vom gesunden in das erkrankte Gewebe begannen die Chloroplasten zu verschwinden, der gesamte Zellinhalt bildete sich zu einer gleichmäßigen, anfangs noch grünen, später gelb bis braun werdenden Masse um, die sich aber nicht an die Zellwandungen zurückzog; schließlich wurden Inhalt und Wandung braun und starr. Die Gefäßbündel verfärbten sich später ebenfalls, ohne daß aber die Gefäßhöhlungen ausgefüllt wurden; die Hartbastbeläge traten als weiße oder schwach gelb gefärbte Gruppen hervor, bei denen sich schließlich auch der Inhalt bräunte. Die Veränderungen pflegten von der Blattunterseite auszugehen.

Als Leitpflanze für Gasbeschädigungen ist *Cineraria hybrida* zu bezeichnen, der sich die neuerdings Verbreitung findende *C. stellata*, eine höhere robustere Form, anschließt. Die für den Frühjahrsschmuck im Sommer ausgesäten, über Winter in Kästen oder kühl gehaltenen Glashäusern herangezogenen Pflanzen sind äußerst empfindlich gegen

trockene Luft und halten sich in den Wohnzimmern nur sehr kurze Zeit; die Blätter vertrocknen unter Mitwirkung unzähliger Blattläuse vom Rande her, und die Entfaltung der Blumen erleidet einen Stillstand. Von diesem Krankheitsbilde verschieden ist das in der Gasatmosphäre auftretende. Schon nach 2—3 Tagen zeigten die Pflanzen im Versuchskasten B eine Erschlaffung der Blätter und auf diesen durchscheinende Stellen. Besonders deutlich war diese Erscheinung am Blattgrunde bei dessen Übergang in den Blattstiel; dann folgten die fleischigeren Teile der Blattspreite, also die Gegenden, welche den stärkeren Blattrippen am nächsten liegen. Die durchscheinenden Blattstellen verfärbten sich ins Braune, sanken zusammen und wurden, indem sie vertrockneten, papierartig dünn. Derselbe Vorgang stellt sich am Blattrande ein. An der Übergangsstelle vom gesunden in das erkrankte Gewebe fließt der Zellinhalt nicht zusammen wie sonst, sondern es färben sich zunächst die Chloroplasten als eckige verklebte Körner braungrün. Die Epidermis sinkt nicht zusammen (wie bei manchen Säurebeschädigungen und der Einwirkung von Asphaltdämpfen), aber ihre Wandungen beginnen eine leichte Bräunung zu zeigen. Dieselbe Verfärbung bemerkt man am Kollenchym in der Nähe der stärkeren Blattrippen. Allmählich sinkt das ganze Gewebe zusammen und vertrocknet, wobei der nur spärlich vorhandene Zellinhalt eine gleichartig gelbe Masse bildet. In den sich bräunenden Gefäßbündeln findet man nur selten ausgefüllte Gefäßröhren, und wenn dies der Fall ist, erscheint die Füllmasse nur leicht gebräunt; dagegen sind die Wandungen tief braun. Die stärkste Verfärbung zeigen die Elemente zwischen den Gefäßen und dem Weichbast. Während diese Veränderungen fortschreiten, welkt das Blatt unter Erschlaffung der Blattstiele. Die Blütenköpfe, deren Randblüten, wie gesagt, schon nach 2—3 Tagen welkten, entwickeln sich überhaupt nicht weiter, sondern vertrocknen, während sie in dem Kontrollkasten A, der kein Gas erhielt, sich weiter entwickelten und die ganze Pflanze gesund blieb. Besonders auffällige Erscheinungen bieten jugendliche Pflanzen, wie sie in den Gärtnereien im Oktober herangezogen werden. In einem am 10. Oktober begonnenen Versuch, bei dem beide Versuchskästen am Tage gelüftet wurden, der Kasten B aber nur während der Nacht Gas (30 Liter in der Stunde) zugeführt erhielt, war an den Pflanzen des Kastens B bereits nach 2 Tagen ein Welken der Blätter an der Stengelbasis bemerkbar. Sie starben und lösten sich leicht ab; die Hauptachse stand im Wachstum still, fing an sich schwarzgrün zu verfärben und im oberen Teil furchig zu werden. Neue Triebe, die sich um diese Zeit am Grunde des Stammes zu entwickeln pflegen, wuchsen nicht weiter. Nach 12 Tagen waren die Pflanzen dem Tode nahe, und ihre jüngsten Blätter hingen schlaff am Stengel herab. An den alten, am Stengel stehengebliebenen, vom Rande her vertrock-

nenden Blättern konnte man sehen, daß der Chlorophyllfarbstoff aus den Chloroplasten in das umgebende Protoplasma übergetreten war, während sie selbst zu kleinen eckigen Körnchen verschrumpften. Allmählich schwand der gesamte plasmatische Inhalt der Zellen bis auf schwache Reste, und demgemäß auch der Zellturgor. Das Blatt fiel zusammen und bildete schließlich eine trockene, knitterige, papierartige Fläche, deren Zellinhalte nur noch aus geringen Resten eines schwärzlich-grünen Protoplasmas bestanden, die den hell gebliebenen Zellwänden angelagert waren. Die Blattstiele behielten zu dieser Zeit noch ihr saftiges Aussehen, zeigten aber bei der Untersuchung tief schwarzbraune Gefäßwandungen; das Parenchym war nahezu ohne feste Inhaltsstoffe, die geringen körnigen Reste färbten sich mit Jod gelb bis gelbbraun. Stärke war nirgends bemerkbar. Die um diese Zeit im Vergleichskasten A, in dem eine Gasflamme von 30 Liter in der Stunde brannte, befindlichen Pflanzen gleicher Herkunft und Anzucht blieben gesund.

Ein vor 9 Tagen eingestelltes Exemplar von *Hydrangea hortensis* zeigte nunmehr auf seinen sehr dunkelgrünen Blättern eine rotbraune Färbung der Interkostalfelder, die an den Stellen lebhafter war, wo die feinen Seitennerven von einer stärkeren Rippe ausgingen. Bevor noch die Rotfärbung scharf kenntlich wird, bemerkt man in diesen Gegenden einzelne durchscheinend werdende Stellen; hier ist die Luft aus den Interzellularen entwichen. Die dann beginnende Rotfärbung beruht auf dem Auftreten eines roten Farbstoffes in dem Palissadenparenchym und der Epidermis. In dieser zieht konzentriertes Glyzerin stark lichtbrechende Tropfen zusammen, die beim Zurückbringen der Schnitte in Wasser wieder verschwinden und als Zuckerlösung anzusprechen sind; nach ihrem Verschwinden verbleibt in den Epidermiszellen ein ziemlich reichlicher Rückstand feiner Stärkekörnchen. Auch das ganze Mesophyll ist mit groß- oder kleinkörniger Stärke strotzend angefüllt, und besonders die zum Teil sehr großen, leuchtend grünen, kugeligen und straffen Chlorophyllkörner lassen vielfach Stärkekörner als Einschlüsse erkennen. An den sich verfärbenden Stellen zeigen die Chloroplasten keine Stärkeeinschlüsse und verkleben zu knolligen Massen miteinander, treten also in die ersten Stadien der Auflösung ein. In den Blattstielen waren keine Veränderungen wahrnehmbar. Fünf Tage später stellte sich ein von der Blattspitze ausgehendes eigentümliches Schrumpfen der Blätter ein, bei dem die Rotfärbung erhalten blieb, aber die Gesamtfarbe fahler wurde; beim Beginn der Schrumpfung verschmolzen Chloroplasten und Stärkekörner zu einer etwa die Mitte des Zellumens einnehmenden zusammenhängenden Masse, die zusammenzufallen schien, aber beim Einlegen der Schnitte in Wasser wieder aufquoll. Die Zellen hatten also Wasser verloren, was

auch daraus hervorging, daß diejenigen Zellstrecken, welche den Gefäßbündeln in den Blattrippen angrenzen, sich noch in unveränderter Turgescenz befanden, und ihr Zellinhalt noch normale Beschaffenheit und Lagerung zeigte; nur der rote Farbstoff war verschwunden.

Inzwischen waren die Veränderungen an *Aralia Sieboldi* weiter fortgeschritten. Die Pflanzen hatten alle Blätter abgeworfen und die Stengelbasis zeigte dicke Anschwellungen, die aufgebrochen waren und eine weißliche pulverige Masse in ihrem Verband gelöster Parenchymzellen hervortreten ließen: also hochgradige Wassersucht. Die in kleinen, mit Sand gefüllten Töpfen zur Keimung gebrachten Sämlinge von *Phaseolus vulgaris* besaßen zur Zeit ihres Einstellens in die Gasatmosphäre des Kastens B noch straffe Kotyledonen und junge Blätter. Bereits nach 2 Tagen neigten sich die Laubblätter abwärts unter Bräunung der Blattstiele an der Ansatzstelle der Spreite, deren Ränder sich rückwärts einzurollen und gelb zu verfärben begannen; später wurden sie durchscheinend und vertrockneten langsam. Eine ähnliche Veränderung ließen die Kotyledonen von Kürbissämlingen, die ebenfalls in kleinen Töpfen in Sand gekeimt waren, erkennen. Im Gewebe der zurückgerollten Kotyledonen enthielten die Interzellularräume weniger Luft, ein Zeichen davon, daß Wasser die interzellulare Luft zu verdrängen begann, was auch bei anderen Stockungen zu beobachten ist. Bei den Bohnen schritt die Verfärbung und Vertrocknung rasch weiter fort. Zuerst trat in einzelnen Epidermiszellen ein gelbroter Farbstoff auf, der allmählich wieder verschwand, indem er sich mit dem übrigen plasmatischen Inhalt an die Zellwand zurückzog, worauf die Wandungen sich bräunten und verkorkten. Dabei wurde im gesamten Schwammgewebe der Zellinhalt flockig und legte sich unter allmählicher Bräunung ebenfalls der Wandung an. Die Gefäßbündel erscheinen meist gesund, nach und nach aber macht sich eine leichte Bräunung der Gefäßmembranen bemerkbar. Im oberseitigen Blattparenchym vollzieht sich ein gleicher Vorgang, doch unterbleibt in der mehrschichtigen Epidermis das Auftreten des roten Farbstoffes. Mit diesen Veränderungen des Zellinhaltes ging eine Hemmung des Streckungsvorganges der jungen Pflanzen Hand in Hand (Abb. 4). Während sie in dem gasfreien Kasten A bis zur Entwicklung eines dritten kräftigen Blattes gediehen waren und schlank emporwuchsen, hatten die Pflanzen im gasvergifteten Kasten B kaum zwei Drittel der Länge jener erreicht. Einen eben solchen Unterschied zeigten die Ausmaße der Blätter, die dunkler wie die gesunden aussahen. Mit der Verschiedenheit im Wachstum der gesunden und erkrankten Pflanzen war eine verschiedene Ausnutzung der in den Kotyledonen enthaltenen Reservestoffe verbunden: bei jenen war das Gewebe nahezu normal entleert und die flach ausgebreitet bleibenden Kotyledonen schrumpften und welkten normal

ab, bei denen der erkrankten Pflanzen war noch ein Vorrat von Reservestoffen vorhanden, wenn sie unter Querrollung zu vergilben und abzufallen begannen. Den Hauptunterschied aber boten die Laubblätter dar: sie blieben bei den gesunden Pflanzen gleichmäßig grün und undurchsichtig, an dem Grunde der Blätter der gasvergifteten Pflanzen aber stellte sich in der Nachbarschaft der fleischigen Mittelrippe eine durchscheinende Gewebezone ein, wie sie bei den *Aralien, Cinerarien* und *Hortensien* beschrieben wurde.



Abb. 4. Bohnenkeimling mit kurzem, unterhalb der Kotyledonen dick angeschwollenem Stengel. Die Spitze krummstabförmig umgebogen, die Rindengewebe dicht unterhalb der Einfügung der Kotyledonen klaffend aufgerissen, wobei die Teile des aufgerissenen Stengels sich rückwärts umbiegen und spreizen. Das Aufreißen trat ein infolge von Zellausweitung bezw. der an Intumescenzen erinnernden Zellstreckung der Rindenzellen. Das bloßgelegte Stengelmark fing an sich zu bräunen und später durch Ansiedlung von *Penicillium* zu faulen.

Wie die Bohnenblätter, so welkten auch die Blätter junger Kürbispflanzen im Gaskasten. In ihren Zellen teilte sich zunächst der Farbstoff der Chloroplasten dem übrigen Zellinhalt mit, dann fingen die Chlorophyllkörner an zu schrumpfen, bis von ihnen nur noch ein feiner Rückstand kleiner eckiger Körnchen übrig blieb. Diese lagen bisweilen in der Mitte des Zellraumes, zogen sich aber meist mit dem übrigen ärmlichen Plasmainhalt an die Zellwand zurück. Derartiges Blattgewebe, namentlich das mittlere Mesophyll in der Nähe des Blattgrundes, erscheint nahezu inhaltsleer und farblos; es fällt unter Knitterigwerden der sich leicht bräunenden Wandungen zusammen und vertrocknet. Dieselbe Färbung nimmt schließlich auch das Gefäßbündelsystem an. Die tiefer im Sande verlaufenden Wurzeln waren leicht gebräunt, mit geschrumpften Wurzelhaaren und reichlich von einem anfangs farblosen, später dunkel werdenden Mycel überzogen, das bei der Kultur 4—6 zellige zylindrische schwarze Konidien vom Aussehen eines *Helminthosporium* oder einer *Thielavia* bildete. Dagegen erschienen die am Wurzelhalse hervorbrechenden neuen Wurzeln gesund, nur an ihrem Grunde stark verdickt und kuhhornförmig gekrümmt, mit knotig angeschwollenen Haaren. Das Gewebe des bereits hohl gewordenen Stengels war nahezu inhaltlos, farblos oder leicht gebräunt; seine Gefäße hatten tiefbraun gefärbte Wandungen.

Die jungen *Ricinus*-Pflanzen wurden am 28. April in den Versuch eingestellt. Es waren im Warmhaus in Sand angekeimte Sämlinge von *R. macrophyllus*. Sie zeigten alsbald dieselben Krankheitserscheinungen wie die *Phaseolus*-Sämlinge: die Blätter begannen von der Spitze aus zu schrumpfen und zu vertrocknen, wobei sie einen fahl braungrünen Ton annahmen. Gleichzeitig wurden die Stengel schlaff und zeigten eine Neigung umzufallen. Die Wurzeln begannen vom Stengelgrunde aus abzusterben, manche stärkeren Wurzelfasern waren an ihrer Ursprungsstelle bereits abgestorben, an den jüngeren Teilen aber noch mit lebenden straffen farblosen Wurzelhaaren besetzt und an der Spitze mit einer gesunden Wurzelhaube versehen. In den stärkeren Wurzelteilen war das gesamte Gewebe fast leer von festen Inhaltsstoffen; nur in der Endodermis bemerkte man braunkörnige Reste. Sie sowie das jüngste Wurzelholz und die Jungrinde bildeten einen tiefbraun gefärbten Ring, der ältere Holzkörper war nur schwach gebräunt. In den weniger stark erkrankten Wurzelpartieen besaß die Außenrinde noch feste Inhaltsstoffe in Form von Körnern, die aber ebenso wie die Zellwandungen stark gebräunt waren; manche Rindenzellen enthielten sogar noch Spuren von Stärke. Der Stengel war trotz seiner Neigung zum Umfallen nicht hohl und hatte farblose Markzellen, während die Gefäßwandungen sich gebräunt hatten; eine Gefäßausfüllung ist ebensowenig bemerkbar wie in der Regel bei den anderen mit Gas vergifteten Pflanzen. Die Stengelrinde enthielt noch normale Chlorophyllkörner. Dagegen sind im Grüngewebe der Blätter die Chloroplasten meist zu klumpigen Massen zusammengeballt und nebst dem übrigen Zellinhalt im Schwinden begriffen, sodaß man dann in den Zellen nur dünne, strangartig zusammengezogene, verfärbte Massen findet. Der Vorgang wurde in der sogen. Übergangsschicht des Grüngewebes zuerst wahrgenommen. Hand in Hand mit dem Schwinden des Zellinhaltes geht ein Zusammenfallen der Zellwandungen, die aber farblos bleiben. Die Epidermis erhielt sich am längsten unverändert; erst verhältnismäßig spät sinkt auch sie zusammen und damit trocknet der erkrankte Teil der Blattspreite zu einer papierähnlichen Masse ein.

An den übrigen dem Versuch unterzogenen Pflanzen bemerkte man in einem Zeitraum von 14 Tagen folgende Veränderungen in dem Gaskasten B, während im Kontrollkasten A die gleichartigen Exemplare gesund geblieben waren. *Elettaria* war gänzlich erkrankt und hatte die unteren Blätter abgeworfen, die oberen waren stark fleckig. Die Blattabschnitte von *Chamaedorea* sind im Vertrocknen weiter fortgeschritten. *Lomaria*, die im gasfreien Kasten außerordentlich frisch und gesund steht, zeigt beginnende Fäulnis der Wedel. *Corypha* bekommt durchscheinende Blattstellen. *Dracaena indivisa* hat stark braune

Blattspitzen, die erkrankten Zonen nach der Basis hin mit vergilbendem Rande fortschreitend. *Sparmannia africana* hat sämtliche Blätter unter Vergilben abgeworfen; ähnlich wie bei *Aralia Sieboldi* tritt dabei die tiefste braungelbe Verfärbung an der Ansatzstelle der Spreite an den Blattstiel ein; von den strahlig von dieser Stelle ausgehenden starken Blattrippen haben einige begonnen sich leicht zu bräunen, und das Chlorophyllgewebe verfärbt sich bläulich-grün, während vom Rande her die Spreite vergilbt und das Blatt schließlich abfällt.

Von den in die Kästen gebrachten Töpfen mit blühenden Sommergewächsen (*Heliotropium, Pelargonium, Viola tricolor, Begonia Gloire de Lorraine, Iresine Lindeni, Coleus hybridus, Calceolaria, Ageratum coelestinum, Verbena, Fuchsia* u. a.) blieben die Blüten in ihrer Entwicklung stehen und welkten, die Pflanzen ließen allmählich die Blätter unter Verfärbung vertrocknen oder warfen sie im grünen Zustande ab. Der sofortige schädliche Einfluß auf die Blüten machte sich namentlich auch bei *Gesneriaceen* (*Gloxinia, Achimenses, Tydaea, Streptocarpus*), die blühend in die Versuchskästen gebracht wurden, bemerkbar; im gaslosen Kasten zeigten sich diese Erscheinungen nicht.

Als Beispiel der bei *Gesneriaceen* aufgetretenen Veränderungen sei der Befund bei *Gloxinien* angeführt. Kurze Zeit nach dem Einbringen der Pflanzen in die Leuchtgasatmosphäre fingen die Blüten an zu welken, die Blätter begannen sich nach rückwärts zu krümmen. Diese Krümmung wurde täglich stärker, und in der mittleren Gegend der Blattfläche zeigten sich verfärbte Flecke, die in ihrer Mitte zu vertrocknen begannen. Bei einem im Drahtkorb gezogenen Exemplar ließ sich die Gaswirkung auf das Wurzelsystem beobachten. Die anfangs gesunden weißen Wurzeln, die mit ihren Spitzen den Topfrand erreicht hatten, waren nach ungefähr 12 Tagen nicht mehr zu sehen; sie mußten sich verkürzt und ins Innere des Topfes zurückgezogen haben. Beim Austopfen der in ihren oberirdischen Organen vollständig erkrankten Pflanze fand man die Knolle fest, hell und gesund, die vom oberen Knollenteile ausgehenden Wurzeln entweder auch noch ganz gesund oder leicht gebräunt, mit etwas angeschwollenen Wurzelhaaren. Die der Lufteinwirkung weniger zugänglichen, tiefer von der Knolle abgehenden Wurzeln erschienen dem bloßen Auge leicht gebräunt oder bereits stark braun, mit verknitterten Wurzelhaaren. Ihr Querschnitt ließ erkennen, daß alle Wandungen von Holzzellen und Gefäßen mit Ausnahme der sekundären Gefäße braun waren; die stärkste Verfärbung zeigten Kambium und Siebröhren; das Rindenparenchym war viel lebhafter verfärbt als der Holzkörper und ohne erkennbare feste Inhaltsstoffe. Das wichtigste aber ist die in den Korkschichten eingetretene Veränderung. Während nämlich deren mehrfache Zellreihen in der normalen Wurzel aus tangential gestreckten und gelagerten

Tafelkorkzellen bestehen, sind hier einzelne Gruppen von ihnen radial aufgerichtet oder schief aufsteigend, teilweise aufgeblasen und über die Wurzeloberfläche hervorbrechend, also in Intumescenzbildung begriffen. Es tritt somit der Zustand ein, den wir bei natürlicher Gasvergiftung an Straßenbäumen und unsern experimentellen Vergiftungen von Baumwurzeln beobachtet haben.

Auffallend und besonders hervorzuheben ist die Beobachtung, daß alle der Leuchtgaseinwirkung ausgesetzten Kryptogamen sich durchaus wohl zu befinden schienen. Der Algen- und Bakterienbelag der Töpfe, der die starke Verschleimung der Topfaußenwände bedingte, war noch im Herbst vorhanden, wenn auch nicht mehr in der Üppigkeit wie in den Wintermonaten. Namentlich aber wuchsen die Farne und Selaginellen mit ganz vereinzelten Ausnahmen tadellos weiter. Zu den Versuchen verwendet wurden die Farne *Pteris arguta*, *P. serrulata fol. albo-vittatis*, *Polystichum* sp., *Lomaria gibba* und *L. ciliata.* Um die Wirkung auf den Wurzelapparat zu prüfen, wurde eine starke *Nephrolepis* im Drahtkorbe, aus dem die Wurzeln hervordrangen, in den Kästen aufgehängt: sie wuchs im gasvergifteten Kasten ebenso freudig wie im gasfreien. Bei den im Februar ausgeführten Versuchen kamen auch *Selaginella Emelliana*, *S. apoda* und *S. stolonifera* zur Verwendung; sie behielten ihr freudiges Wachstum, nur *S. Emelliana* schien insofern eine Ausnahme machen zu wollen, als ihre fortwachsenden Zweigspitzen eine gelbliche Färbung annahmen. Eine genauere Untersuchung zeigte aber, daß diese nur davon herrührte, daß die Zweige in Sporenbildung begriffen waren.

Fassen wir nun die von uns an Blütenpflanzen beobachteten, in verschieden starkem Grade aufgetretenen Vergiftungserscheinungen durch die Einwirkung von unverbranntem Leuchtgas zusammen, so können wir zunächst für die Blüten feststellen, daß sie, im bereits geöffneten Zustande dem Gas ausgesetzt, in ihrer Entwicklung stehen bleiben und oftmals unter Veränderung der Blütenfarbe zu welken beginnen. Die Blütenknospen kommen selten oder überhaupt nicht mehr zur Entfaltung.

Die Blattorgane stellen, bei den einzelnen Arten in verschiedenem Umfange, ihre Tätigkeit allmählich ein. Entweder werden die Blätter von den älteren angefangen abgeworfen, oder sie beginnen Erscheinungen des Welkens zu zeigen. Es ergreift dann entweder von der Spitze oder dem Rande aus unter Vergilben und späterem Vertrocknen des Gewebes die ganze Blattspreite, oder es tritt in dieser fleckweise auf. Die Flecke bekommen bisweilen je nach der Pflanzenart eine schmutziggrüne oder gelbgrüne Verfärbung. An fleischigeren Teilen des Blattes, also in der Regel am Spreitengrunde, bemerkt man ein Zusammen-

ballen der Chloroplasten und ihr Verfließen mit dem übrigen Zellinhalt, der allmählich verschwindet. Dieser wird also von der Pflanze verbraucht, d. h. veratmet. Das Schwinden des Zellinhalts ruft eine hellere Färbung der Blattfläche hervor, bis sie durchscheinend wird, zusammenfällt und papierartig eintrocknet. Meist welkt das Blatt schon, nachdem einzelne durchscheinende Stellen aufgetreten sind, trocknet zusammen und wird abgestoßen. Bei einzelnen besonders kräftig wachsenden Arten wird beim Abgliedern der Blätter die Ablösungsstelle mehlig von den aus ihrem Verbande sich lösenden Zellen der sogen. Trennungsschicht. In einzelnen Fällen ist ein Austreten von Wassertröpfchen aus der Blattnarbe beobachtet worden.

Die Achsenorgane verhalten sich je nach der Pflanzenart äußerst verschieden. In den meisten Fällen lassen sie, soweit sie krautig sind, in der Gipfelregion eine Furchung oder Schrumpfung erkennen. Ihr Längenwachstum wird entweder dauernd aufgehoben oder bei Eintritt günstigerer Verhältnisse langsam wieder aufgenommen. Die Streckung der Stengelglieder bleibt dann aber immer noch längere Zeit hinter derjenigen gesunder Pflanzen zurück, und die neu erzeugten Blätter sind bisweilen verkräuselt, stets aber kleiner im Vergleich zu denen gesunder gleichalteriger Pflanzen. Weisen diese Erscheinungen auf eine Behinderung des Wasserauftriebes hin, so findet man dagegen an einzelnen besonders schnellwüchsigen, lange Zeit krautartig bleibenden Pflanzen, wie namentlich bei *Aralia Sieboldi*, daß die Stengelbasis aufgetrieben wird und unter Aufbrauchen der Reservestoffe durch Zellstreckungen oder -Ausweitungen übermäßige Gewebelockerungen bis zum Aufbrechen der Rinde hervorbringt, also typische „Wassersucht" zeigt. Da diese in einigen Fällen experimentell durch Wasserüberschuß hervorgerufen werden konnte, wird man sie auch hier als Zeichen einer abnormen Wasseranhäufung in den Geweben der Stengelbasis anzusprechen haben.

An den Wurzeln läßt sich anfangs, indessen bei den einzelnen Pflanzen in sehr verschiedenem Grade, die Erkrankung einzelner Äste feststellen, während andere Verzweigungen noch ganz gesund erscheinen. Es dürfte dies durch die verschiedene Zugänglichkeit der Wurzelteile für die eindringende Gasatmosphäre zu erklären sein. Die Erkrankung beginnt seltener an den vielfach noch mit gesunden Wurzelhauben und normalen Wurzelhaaren versehenen Wurzelenden, als vielmehr an den älteren Teilen. Neue, am Wurzelhalse hervorbrechende Wurzeln sind zunächst gesund, manchmal aber krankhaft verdickt und verkrümmt. Bei den erkrankten älteren Wurzeln findet man eine Bräunung der Gewebe, die von außen nach innen fortschreitet, mit dem Verschwinden etwaiger Reservestoffe verbunden ist und mit völliger oder nahezu völliger Entleerung der parenchymatischen Gewebe endet. Die Braun-

färbung ist in den an plastischem Inhalt reichsten Gewebeschichten, also im Kambium, im Jungholz und in der Jungrinde, am lebhaftesten; sie setzt sich vom Inhalt der Zellen auf deren Wandungen fort, die aber nicht verquellen, sondern ihren normalen Bau behalten. Dies ist besonders bemerkenswert, weil bei ähnlichen Wurzelerkrankungen die Öffnungen der Gefäße durch Quellung und Bräunung der sekundären Membranschichten ausgefüllt werden, sodaß die Wasserbewegung unterbrochen ist. Bei einigen Pflanzen wurde beobachtet, daß die Erscheinungen lokaler Gewebelockerung bis zum Ausbruch typischer Wassersucht sich von der Basis des Stengels auf die stärkeren Wurzeläste fortsetzen können.

Der in den vorstehenden Untersuchungen bereits festgestellte Rückgang im Wachstum der der Gasatmosphäre ausgesetzten Versuchspflanzen muß naturgemäß auch in ihrer Produktion von Trockensubstanz zu Tage treten; deshalb erschien der Nachweis wünschenswert, daß die dem Gas ausgesetzten Pflanzen weniger Substanz produzieren und überhaupt weniger tätig sind, als die in normaler Luft wachsenden. Die Arbeit der Pflanzen ließ sich beurteilen, wenn man sie unter ganz gleichen Ernährungsverhältnissen in Gasluft und normaler Atmosphäre zog und ihre Zunahme an Gewicht und Oberfläche sowie ihre Transpiration verglich.

Zur Herstellung gleichartiger Nährstoffzufuhr wurde die Methode der Wasserkultur benutzt. Eine Anzahl junger Sämlinge von Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) und Kürbis (*Cucurbita pepo*) wurde in kleine Fläschchen mit Nährlösung gesetzt und ihr Verdunstungsverlust von Zeit zu Zeit durch Auffüllen der Nährlösung ersetzt. Die Sämlinge stammten von demselben Saatgut, und bei der Aussaat wurde darauf geachtet, daß bei den Parallelversuchen Samen von gleicher Größe und Schwere verwendet wurden. Die Samen wurden zum Keimen in Sand ausgelegt, die jungen Pflänzchen nach Hervorbrechen der Kotyledonen und ersten Blätter in die Nährlösungsflaschen eingekittet. Um individuelle Verschiedenheiten der Pflänzchen nach Möglichkeit auszugleichen, wurden jedesmal mehrere Exemplare denselben Bedingungen ausgesetzt und die erhaltenen Durchschnittswerte aufgezeichnet. Ferner wurden gleichartige Versuche zu verschiedenen Zeiten wiederholt. Die Oberflächen der geernteten Pflanzen wurden teils mit Hilfe des Gewichtes der auf Papier aufgezeichneten Blattflächen, teils durch Umfangmessung mit einem Planimeter bestimmt.

I. *Phaseolus vulgaris*, Ruhm von Schöneberg.

Es wurden 4 Versuche ausgeführt, der erste mit je einem Gefäß von Nährlösungspflanzen, die übrigen mit je 2 solchen. Die Versuche mußten

innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit durchgeführt werden, da die Veränderungen bei den Gaspflanzen so schnell eintraten, daß bei längerer Versuchsdauer ein Teil der Blätter zugrunde gegangen wäre. Der erste Versuch lief vom 11. bis 30. April 1914, der zweite vom 5. bis 30. Mai, der dritte vom 24. Mai bis 2. Juni, der vierte vom 8. bis 15. Juni. Da alle Versuche gleichsinnig ausgefallen sind, genügt es, die Durchschnittszahlen aller 4 (bezw. 7) Versuche anzuführen. Es betrug im Mittel für eine Pflanze:

	bei den Gaspflanzen	bei den Kontrollpflanzen
a) das Frischgewicht am Ende des Versuches .	4,97 g	6,56 g
b) das Trockengewicht, bestimmt bei 100° C .	0,464 g	0,682 g
c) die Oberfläche	63,69 qcm	140,25 qcm
d) die gesamte Verdunstung	54,7 ccm	72,9 ccm
e) die tägliche Verdunstung	3,76 ccm	5,78 ccm
f) die Verdunstung auf 1 g des Frischgewichtes	10,12 ccm	11,0 ccm
g) die Verdunstung auf 1 g des Trockengewichtes	110,94 ccm	112,0 ccm
h) die Verdunstung auf 1 qcm der Oberfläche .	1,18 ccm	1,08 ccm
i) die Trockensubstanz auf 1 g Frischgewicht .	0,086 g	1,104 g
k) die Trockensubstanz auf 1 qcm der Oberfläche	0,007 g	0,0049 g

Diese Zahlen zeigen uns folgendes. Die in normaler Luft gezogenen Bohnenpflänzchen sind wesentlich größer geworden und haben eine mehr als doppelt so große Blattfläche gebildet, auch mehr Trockensubstanz produziert; aber ihr Frischgewicht und ihre Trockensubstanz verteilen sich auf ihre mehr als doppelt so große Oberfläche, d. h. es kommt auf 1 qcm Oberfläche eine viel geringere Menge von Trockensubstanz. Ihre Blätter sind also lockerer gebaut, wasserreicher. Betrachtet man die Transpiration nicht als einen rein mechanischen, nur durch äußere Verhältnisse bedingten Vorgang, sondern, wie wir in früheren Arbeiten zeigten, als den Ausdruck der physiologischen Arbeit des Blattes, vergleichbar dem Prozeß des Schwitzens bei einer Arbeitsleistung, so sieht man, daß zur Herstellung von 1 g Frischgewicht die Blattarbeit der Kontrollpflanzen wohl etwas größer war, aber die hergestellte Substanz verteilt sich auf eine größere Oberfläche, 1 qcm Oberfläche hat also weniger gearbeitet (vergl. h und k in der Tabelle).

II. *Cucurbita pepo*, Grüner Zentnerkürbis.

Es wurden 3 Versuche ausgeführt, der erste mit je einem, die beiden anderen mit je zwei Nährlösungsgefäßen. Der erste Versuch ging vom 20. bis 30. April 1914. Die dazu im Gaskasten gehaltene Pflanze hatte schon vor dem Einsetzen in die Nährlösung in diesem gestanden und nur etwa $^2/_3$ der Größe derjenigen, die inzwischen im gasfreien Kontrollkasten gewesen war; sie war dunkelgrün und besaß 2 kleinere Blätter, dafür aber einen dickeren geschwollenen Stengel, sodaß sie den Ein-

druck eines Stauchlings machte. Zugleich zeigte sie eine Schwellung ihrer mit der Spitze nach oben gerichteten Wurzeln, sodaß sie fleischiger aussahen. Es traten also in diesem Versuch dieselben Erscheinungen auf, die an Topfpflanzen beobachtet worden waren und bis zur Wassersucht gesteigert bei *Aralia Sieboldi* sich gezeigt haben. Der zweite Versuch dauerte vom 24. Mai bis 2. Juni, der dritte vom 8. bis 15. Juni. Die Ergebnisse waren auch hier gleichsinnig und lieferten folgende Durchschnittszahlen. Im Mittel betrug für eine Pflanze

	Gaspflanzen	Kontrollpflanzen
a) das Frischgewicht am Ende des Versuches . .	4,4 g	5,69 g
b) das Trockengewicht, bestimmt bei 100 ° C. . .	0,251 g	0,372 g
c) die Oberfläche	29,7 qcm	62,1 qcm
d) die gesamte Verdunstung	13,9 ccm	26,7 ccm
e) die tägliche Verdunstung	1,67 ccm	3,16 ccm
f) die Verdunstung auf 1 g Frischgewicht . . .	3,15 ccm	4,44 ccm
g) die Verdunstung auf 1 g Trockengewicht . .	62,1 ccm	88,57 ccm
h) die Verdunstung auf 1 qcm der Oberfläche .	0,45 ccm	0,456 ccm
i) Trockensubstanz auf 1 g Frischgewicht . . .	0,057 g	0,065 g
k) Trockensubstanz auf 1 qcm der Oberfläche .	0,00845 g	0,006 g

Man sieht, daß alles was über den Unterschied zwischen Gaspflanzen und normal gewachsenen für die Bohnen festgestellt wurde, ebenso für die jungen Kürbispflanzen gilt; nur inbezug auf die Verdunstungsgröße eines qcm Oberfläche (h) ist eine Verschiedenheit der beiderlei Pflanzen kaum vorhanden.

Wie sind nun die gesamten Untersuchungsergebnisse, über die hiermit berichtet worden ist, zu deuten?

Das Aufhören oder Zurückbleiben der Streckung der Stengelorgane und die Verringerung des Wachstumes der Blätter der gasbeschädigten Pflanzen beweist im Zusammenhalt mit dem festgestellten geringeren Wassergehalt, daß eine Hemmung der Wasserzufuhr stattgefunden haben muß, obwohl die Höhlungen der Gefäße nicht verstopft worden sind. Da aber die Wurzeln zunächst noch weiter tätig sind und Wasser aufnehmen, so entsteht in den unteren Achsenteilen ein plethorischer Zustand. Da das Aufsteigen des Wassers im Stengel behindert ist, werden an seiner Basis die parenchymatischen Gewebe, und zwar besonders die der Rinde, zu übermäßiger Turgescenz veranlaßt, runden sich infolgedessen ab und lockern oder lösen sich aus ihrem Verbande; vielfach wachsen sie schlauchförmig aus und treiben die äußeren, einer Überverlängerung nicht mehr fähigen kollenchymatischen Lagen mit ihrem deckenden Korkmantel in die Höhe, sprengen ihn auch, sodaß er die gelockerten Zellen des Rindenparenchyms zu Tage treten läßt. So wird der Zustand einer ausgeprägten „Wassersucht“ hervorgebracht. In weniger ausgeprägten Fällen macht sich der erhöhte

Turgor zunächst nur in den Zellen des Korkkambiums geltend und veranlaßt die jungen Korkzellen zu einem Übergang aus ihrer normalen tangentialen Lagerung und Streckung in eine radiale, wodurch die älteren Korklagen in die Höhe getrieben und endlich gesprengt werden. So werden Lentizellenwucherungen erzeugt, welche die Erscheinungen der „Lohkrankheit" hervorrufen, wie sie z. B. bei Kirschbäumen an den Zweigen, bei Pappeln an der Stammbasis, bei anderen Bäumen an den stärkeren Wurzelästen vielfach vorkommt und ebenfalls als Folge großen Wasserreichtums infolge von dauernd übermäßiger Zufuhr von Bodenwasser zu den Wurzeln bei stauender Nässe erkannt worden ist.

Unter den Beschädigungen der Blätter ist in erster Linie das Auftreten durchscheinender Stellen bei einer Anzahl Pflanzen mit starkwüchsigen großen Blättern bemerkenswert. An diesen Stellen geben die Chloroplasten einen Teil ihres Farbstoffes an das umgebende Protoplasma ab, ihre Substanz vermindert sich bis auf wenige Reste und schließlich schwindet der ganze plasmatische Zellinhalt. Offenbar verbraucht die Pflanze diese Substanzen, ohne sie ersetzen zu können. Sie benötigt stets Material zum Atmen, und aus Mangel an anderweitig vorhandenem veratmet sie intramolekular das Arbeitsmaterial der Zellen, d. h. sie hungert. Wir wissen nun, auch durch früher veröffentlichte eigene Studien, daß die Transpiration in unmittelbarer Beziehung zur Produktion organischer Substanz steht, daß mit deren Vermehrung sich die Verdunstungsgröße bezogen auf 1 g Trockensubstanz steigert. Wenn nun bei den gasbeschädigten Pflanzen sich allmählich intramolekulare Atmung, das Anzeichen des Erstickungstodes einstellt, so wird gleichzeitig auch die Verdunstung zurückgehen müssen, und in der Tat haben wir durch die Nährlösungsversuche den Beweis geliefert, daß in der Gasatmosphäre die Transpirationsgröße, auf 1 g Frischgewicht berechnet, gesunken ist (vergl. f in den Tabellen). Steht aber beim Fallen der Verdunstungsgröße den Wurzeln der Pflanze reichliches Wasser zur Verfügung, so wird in den transpirierenden Organen sich ein Übermaß von Wasser anhäufen. Der Wasserüberschuß äußert sich bei saftreichen schnellwüchsigen Pflanzen darin, daß die Zellen der Trennungschicht am Blattstielgrunde sich lockern, abrunden und ihren Zusammenhang verlieren, und das Blatt sich abgliedert. So sahen wir bei *Begonien*, *Fuchsien*, *Azaleen*, *Coleus* und vielen anderen krautartigen Pflanzen Blattabwurf mit Hervortreten mehlig aussehender, gelockerter Parenchymzellen an der Bruchfläche des Blattes und an der Blattansatzstelle an der Achse; in einigen Fällen kamen sogar Wassertröpfchen an der Blattnarbe des Stengels zum Vorschein.

Im ersten Teile dieser Arbeit haben wir gezeigt, daß ganz ähnliche Erscheinungen wie an den Pflanzen unserer Versuchskästen auch an

bisher gesunden krautartigen Pflanzen wie auch an Bäumen und Sträuchern auftreten, deren Wurzeln absichtlich Leuchtgas im Boden zugeführt wird. So sahen wir beispielsweise bei der Brennessel eine Verkrümmung der Blattstiele und Blattspreiten nach unten, beim Flieder ein Rollen der Blätter, bei der Traubenkirsche eine Steigerung der Lentizellenbildung; ja bei *Taxus* und anderen Holzpflanzen traten an den Wurzeln mit Lentizellenwucherung beginnende Intumescenzen auf, die der Wassersucht von *Aralia Sieboldi* oder der Lohkrankheit entsprechen.

Unsere Untersuchungen haben uns demnach zu dem Schlusse geführt, daß die Folgen der Vergiftung durch unverbranntes Leuchtgas Krankheitserscheinungen sind, die sich als Merkmale der Erstickung infolge von Sauerstoffmangel unter Vorherrschen der intramolekularen Atmung kennzeichnen und lokale Anhäufungen des von den Wurzeln zugeführten Wassers in den unteren Achsenteilen, dagegen mangelhafte Wasserzuleitung zu den höheren Teilen der Pflanze verursachen.

Erklärung von Tafel I.

Symptomatische Veränderungen der Belaubung infolge künstlicher Zufuhr von Leuchtgas zu den Wurzeln.

Fig. links oben: Sambucus nigra.
Fig. links unten: Tilia platyphyllos.
Fig. rechts unten: Carpinus betulus.
Fig. rechts oben: Fagus silvatica.
Untere Mittelfigur: Picea excelsa.

Mitteilung aus der Pflanzenschutzstelle a. d. Kgl. Landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf.

Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Jahre 1915.

Von E. Schaffnit und G. Voss.

I. Bodendesinfektionsversuche.

Die Versuche wurden auf verseuchten Äckern der Gemarkung Niederpleis im Siegkreis mit einer Reihe von Chemikalien in verschiedenen Konzentrationen angestellt. Die Bodendesinfektion erfolgte in den Tagen zwischen dem 10. und 20. Februar, das Pflanzen der Kartoffeln am 25. April, die Ernte am 29. Oktober. Jede Versuchsparzelle war etwa 6 qm groß. Die angewandten Mittel waren:

1. Beta-Lysol,
2. Cyannatrium,
3. Chromhydrokarbonat,
4. Flurasil,
5. Kainit,
6. Kalkstickstoff,
7. Schwefel,
8. Uspulun.

Nummer	Behandlung	Menge, berechnet auf 1 ha	Anzahl der Stauden		Anzahl der Stauden im Mittel aus 4 Parzellen	
			gesund	krank	gesund	krank
		dz				
1.	Unbehandelt		6	22		
			12	8		
			2	23		
			11	9	7.75	15.50
2.	Kainit	10	14	14		
	Kalkstickstoff	4	11	16		
			6	22		
			15	15	11.50	17.75
3.	Kainit	8	25	5		
	Kalkstickstoff	6	26	4		
			16	13		
			25	3	23.00	6.25
4.	Kainit	20	—	17		
			11	14		
			12	15		
			7	14	10.00	4.33
5.	Kainit	10	24	4		
			9	17		
			4	23		
			10	15	11.75	14.75
6.	Schwefel	10	23	4		
			18	6		
			20	7		
			10	16	17.75	8.25
7.	Cyannatrium	5	14	13		
			14	12		
			12	12		
			20	7	15.00	11.00

Anzahl der Knollen gesund	Anzahl der Knollen krank	Anzahl der Knollen im Mittel aus 4 Parzellen gesund	Anzahl der Knollen im Mittel aus 4 Parzellen krank	% Stauden krank	% kranke Stauden im Mittel	% Knollen krank	% kranke Knollen im Mittel
97	37			78.50		20.00	
164	19			40.00		32.39	
117	48			92.00		9.09	
141	17	129.75	30.25	46.00	63.88	16.48	18.08
118	21			50.00		15.10	
116	41			59.25		26.11	
105	45			78.50		30.00	
89	39	107.00	36.5	50.00	59.44	29.68	25.43
157	10			16.66		5.38	
186	10			13.33		5.10	
113	31			44.82		21.50	
208	4	166.00	13.75	10.70	21.37	1.88	7.65
100	41			—		29.07	
103	32			56.00		23.70	
118	28			55.55		19.18	
80	23	100.25	31.00	66.66	59.40	22.23	23.62
117	6			14.29		4.87	
103	33			6.53		24.27	
110	39			85.15		26.24	
70	34	100.00	28.00	60.00	41.50	32.69	21.87
118	7			14.81		5.6	
144	8			25.00		5.26	
137	14			25.92		9.27	
97	27	124.00	14.00	61.53	31.81	21.77	10.14
68	21			48.14		23.59	
96	23			46.15		19.32	
51	30			50.00		37.03	
102	44	79.25	29.50	25.92	42.55	30.13	27.12

Nummer	Behandlung	Menge, berechnet auf 1 ha	Anzahl der Stauden		Anzahl der Stauden im Mittel aus 4 Parzellen	
			gesund	krank	gesund	krank
		dz				
8.	Cyannatrium	10	8	19		
			5	14		
			8	20		
			—	1	7.00	17.66
9.	Uspulun	7.5	22	4		
			9	11		
			—	4		
			6	10	12.33	8.33
10.	Uspulun	3.75	8	17		
			6	12		
			—	7		
			10	13	8.00	14.00
11.	Uspulun	1.875	9	20		
			10	13		
			20	8		
			14	12	13.25	13.25
12.	Lysol	15	2	27		
			14	16		
			1	24		
			3	27	5.00	23.50
13.	Chromhydrokarbonat . . .	5	25	5		
			23	1		
			22	2		
			24	5	23.50	3.25
14.	Flurasil	10	26	5		
			16	7		
			14	11		
			14	11	17.50	8.50

Anzahl der Knollen gesund	Anzahl der Knollen krank	Anzahl der Knollen im Mittel auf 4 Parzellen gesund	Anzahl der Knollen im Mittel auf 4 Parzellen krank	% Stauden krank	% kranke Stauden im Mittel	% Knollen krank	% kranke Knollen im Mittel
56	29			70.37		34.11	
121	39			73.68		24.37	
171	41			71.43	71.62	19.34	
101	2	112.25	27.25	—		1.94	19.18
32	8			15.38		20.00	
48	23			55.00		32.90	
70	7			—		9.09	
76	15	56.50	13.25	62.50	44.29	16.48	18.99
86	38			68.00		30.64	
70	21			66.66		23.07	
17	10			—		37.03	
38	28	55.25	24.25	56.52	57.06	42.42	30.55
76	41			68.96		35.04	
124	19			56.52		13.28	
46	12			27.85		21.42	
61	31	76.75	25.75	46.15	49.87	33.69	25.12
87	61			93.10		41.49	
147	33			53.33		18.33	
73	57			96.00		43.84	
95	52	100.50	50.75	90.00	83.17	35.38	33.55
100	5			16.66		4.76	
107	2			4.16		1.83	
121	5			8.32		3.97	
135	7	115.75	4.75	17.24	11.59	4.92	3.94
114	7			16.12		5.78	
163	10			30.43		5.78	
158	21			44.00		11.73	
199	22	158.50	15.00	44.00	33.63	9.95	8.64

Kainit, Kalkstickstoff, Schwefel und deren Gemische wurden gestreut und untergehackt, Beta-Lysol, Cyannatrium, Chromhydrokarbonat, Flurasil und Uspulun in wässriger Lösung zur Anwendung gebracht. Uspulun ist ein in wasserlösliche Form gebrachtes Quecksilberpräparat, hergestellt von den Farbenfabriken vorm. Bayer und Co. in Leverkusen bei Köln, dessen wirksamer Bestandteil ein Quecksilbersalz in organischer Bindung, Chlorphenol-Quecksilber, ist. Flurasil, eine wasserhelle Flüssigkeit, wird von den Brander Farbwerken in Brand-Erbisdorf in den Handel gebracht und ist eine Kieselfluorzink-Verbindung. Auf 1 qm wurden 20 Liter der betreffenden Lösung gleichmäßig mit der Brause verteilt. Jeder Versuch wiederholte sich auf räumlich getrennt liegenden Parzellen dreimal. Die vorstehende Tabelle auf S. 184, 185, 186, 187 veranschaulicht die Wirkung der einzelnen Mittel.

Aus ihr geht hervor, daß keines der angewandten Mittel seinen Zweck ganz erfüllt hat. Am günstigsten gewirkt hat Chromhydrokarbonat. Auf den mit diesem Mittel behandelten Parzellen wurden nur 3,94 % kranke Knollen bei einem Befall der Stauden von 11,59 % geerntet. Dann folgt die mit einem Gemisch von Kainit und einer großen Gabe von Kalkstickstoff behandelte Parzelle mit einem Prozentsatz von 7,65 % kranken Knollen und 21,37 % kranken Stauden. An dritter Stelle stehen die geschwefelten und mit Flurasil behandelten Parzellen, erstere mit 10,14 % kranken Knollen und 31,81 % kranken Stauden, letztere mit 8,64 % kranken Knollen und 33,63 % kranken Stauden. Die übrigen Mittel Uspulun (selbst in relativ großen Mengen angewandt), Beta-Lysol, Cyannatrium und Kainit haben versagt.

Ein störender, bei den von den Vergleichsparzellen gewonnenen Zahlen offensichtlich zu Tag tretender Versuchsfehler ist die ungleichmäßige Verseuchung des Bodens. Durch diese erklärt sich auch die Tatsache, daß die Knollen einer Anzahl behandelter Parzellen einen höheren Krebsbefall aufwiesen als die unbehandelten Kontrollparzellen. Im kommenden Jahr hoffen wir diesen Nachteil dadurch beseitigt zu haben, daß der Boden schon im Herbst nach der Ernte durch Graben, Hacken bis Spatenstichtiefe und Durcheinanderwerfen möglichst gleichmäßig verteilt wurde.

Jedenfalls erscheint die Fortführung der Bodendesinfektionsversuche nach den gewonnenen Ergebnissen nicht aussichtslos. Namentlich das Chromhydrokarbonat scheint besondere Beachtung für die weitere Versuchsanstellung zu verdienen, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, daß von den behandelten Parzellen nur deshalb ein so günstiges Resultat gewonnen wurde, weil der Boden der betreffenden Parzellen vielleicht ärmer an Krebskeimen war. Weitere, mehrere Jahre durchgeführte Versuche werden Aufschluß hierüber geben.

II. Versuche über das Verhalten der Kartoffelsorten gegen den Kartoffelkrebs.

Die geprüften 69 Sorten waren zum größten Teil Originalzuchten, zum kleineren Teil waren sie aus Nachbauwirtschaften bezogen. Die Größe der Beete für jede Sorte betrug 4 qm. Gepflanzt wurde in der Zeit vom 25. April bis 30. Mai d. Js., und die Ernte in der Zeit vom 6. bis 30. Oktober vorgenommen. Die Sorten sind in nachfolgender Tabelle in der Reihenfolge aufgeführt, in der sie gepflanzt worden waren.

Nach den Ergebnissen des Versuches sind folgende Sorten: Jubelkartoffel, Paulsens Juli, Rote Delikateß-Niere, Rheingold, Roma, Blaue Rheinische Rauhschale, Verbesserter Tannenzapfen, Vater Rhein und Wohlgeschmack völlig frei von Infektion geblieben. Ein Teil wurde schwach, ein weiterer Teil stark (bis über 50 %) befallen. Der Boden des Feldes, auf dem der Sortenversuch durchgeführt wurde, war zweifellos weniger verseucht als der, auf dem der Desinfektionsversuch angelegt war; außerdem ist sicher auch auf dem Sortenversuchsfeld die Durchseuchung des Bodens keine absolut gleichmäßige gewesen. Im kommenden Jahr sollen alle Sorten, die sich in diesem Jahr als anscheinend immun erwiesen, nochmals geprüft und das Sortiment nach Möglichkeit vergrößert werden.

III. Versuch zur Prüfung der Lebensfähigkeit der Dauersporen des Pilzes im Boden bei Unterlassung des Anbaus der Wirtpflanze.

Durch die seither angestellten Beobachtungen ist festgestellt, daß die Dauersporen der *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb. 6 Jahre lang im Boden keimfähig bleiben. Durch das Entgegenkommen des Herrn Bürgermeisters der Stadt Cronenberg wurde uns ein umfriedigtes städtisches Grundstück zur Verfügung gestellt, das, wie aus den Akten über die Pachtverträge hervorgeht, seit Ende der Vegetationsperiode 1907 infolge Verseuchung durch Kartoffelkrebs bis zum Frühjahr 1915 brach gelegen hat und vollständig vergrast war. Von der Parzelle wurden zwei räumlich von einander getrennt liegende Stellen umgegraben und am 15. April mit Original-Saatgut von „Industrie“ bepflanzt. Bei der Ernte wurde auf beiden Stellen sehr starke Infektion konstatiert. Damit ist wohl einwandfrei erwiesen, daß die Dauersporen des Pilzes sich 7½ Jahre im Boden lebensfähig zu erhalten vermögen. Im kommenden Jahr sollen weitere Parzellen des Grundstückes bepflanzt werden u. s. f., um den Zeitpunkt des Erlöschens der Lebensdauer des Pilzes zu ermitteln.

Für die landwirtschaftliche Praxis ergibt sich hieraus, daß kartoffelkrebsverseuchte Parzellen nicht vor Ablauf von 7—8 Jahren wieder bepflanzt werden dürfen. Wahrscheinlich erstreckt sich die Lebensfähigkeit auf eine noch größere Zeitdauer.

Nummer	Kartoffelsorte	Züchter bezw. Nachbauer	Reifezeit	Anzahl der gesunden Stauden	Anzahl der befallenen Stauden	Anzahl der gesunden Knollen	Anzahl der befallenen Knollen	% der befallenen Stauden	% der befallenen Knollen
1	Westfalia	Paulsen	msp.	20	5	142	6	20.0	4.1
2	Veronika	"	"	25	2	110	5	7.4	4.3
3	Gertrud	Merckel	"	28	5	146	8	15.2	5.2
4	Hildesia	Broustedt	sp.	18	12	112	30	40.0	21.1
5	Harzer Glückauf . . .	"	"	24	6	205	5	20.0	2.4
6	Königsaar	"	"	22	3	81	4	12.0	4.7
7	Böhms Erfolg	Böhm	msp.	16	14	146	38	46.6	20.7
8	Schladener Ruhm . . .	Breustedt	sp.	26	3	101	4	10.3	3.8
9	Industrie	Modrow Nachbau Meyer	"	12	21	193	45	63.6	18.9
10	Vater Rhein	Böhm	msp.	alle gesund	—	—	—	—	—
11	Schnellerts	"	"	28	3	93	5	9.7	5.1
12	Ideal	"	"	27	3	89	2	10.0	2.2
13	Geheimrat Haas	"	mfr.	28	2	172	4	6.7	2.3
14	Brocken	Breustedt	"	27	1	95	1	3.6	1.0
15	Trogs 91.02	Trog	—	25	3	103	3	10.7	2.8
16	Wohlgeschmack	"	—	alle gesund	—	—	—	—	—
17	Rote Rhein. Rauhschale	Schmitz-Hübsch	—	29	2	116	3	6.4	2.5
18	Rote Delikateß-Nieren .	"	—	alle gesund	—	—	—	—	—
19	Deutscher Reichskanzler	Richter	sp.	25	4	109	4	13.8	3.5
20	Edelstein	"	fr.	—	—	109	22	—	16.8
21	Helene	"	msp.	18	14	134	33	43.8	19.8
22	Goldperle	"	fr.	—	—	60	14	—	18.9
23	Verbess. Tannenzapfen .	Breustedt	mfr.	alle gesund	—	—	—	—	—
24	Schwarz-Gold-Grün . .	Hoffmann	"	26	3	106	5	10.3	4.5
25	Eldorado	Findley Nachbau Meyer	"	6	21	102	71	77.8	41.0

Nummer	Kartoffelsorte	Züchter bezw. Nachbauer	Reifezeit	Anzahl der gesunden Stauden	Anzahl der befallenen Stauden	Anzahl der gesunden Knollen	Anzahl der befallenen Knollen	% der befallenen Stauden	% der befallenen Knollen
26	Dabersche	Nachbau Winterschule Gartz/Oder, Original-Absaat	msp.	22	5	91	8	18.5	8.1
27	Görsdorfer Primel . . .	Rösicke	"	15	12	80	28	44.4	25.9
28	Präsident v. Klitzing .	Trog	"	20	9	150	13	31.0	8.0
29	Landrat v. Ravenstein .	"	"	23	6	121	16	20.7	11.7
30	Prof. v. Eckenbrecher .	"	"	6	23	121	26	79.3	17.7
31	Fürstenkrone	Richter	"	18	10	80	17	35.7	17.5
32	Imperator	"	"	13	13	37	19	50.0	33.9
33	Up to date	Findley Nachbau Bethge	"	10	16	51	26	61.5	33.8
34	Gertrud	Merckel Nachbau Bethge	"	17	11	38	20	39.3	3[illegible].5
35	Hassia	Böhm Nachbau Bethge	sp.	9	20	40	35	69.0	46.7
36	Rheingold	Richter Nachbau Bethge	"	alle gesund	—	—	—	—	—
37	Wohltmann	v. Lochow Nachbau Meyer	"	6	24	38	50	80.0	56.8
38	Jubelkartoffel	Richter	msp.	alle gesund	—	—	-	—	—
39	Namenlos	Rösicke	sp.	16	10	80	10	38.5	11.1
40	Geheimrat v. Rümker .	Trog	"	12	12	95	22	50.0	18.8
41	Vollkorb	"	"	11	11	63	25	50.0	28.4
42	Präsident Krüger . . .	Cimbal	"	8	15	37	35	65.2	48.3
43	Professor Gerlach . . .	"	"	4	21	40	48	84.0	54.5
44	Sophie	"	"	13	12	38	16	48.0	29.6
45	Astra	"	"	4	18	42	38	81.8	47.5
46	Geheimrat Werner . .	"	"	22	1	94	1	4.3	1.1
47	Professor Wohltmann .	"	"	17	10	90	18	37.0	16.7
48	Fürst Bismarck	"	"	19	6	47	12	24.0	20.3

Nummer	Kartoffelsorte	Züchter bezw. Nachbauer	Reifezeit	Anzahl der gesunden Stauden	Anzahl der befallenen Stauden	Anzahl der gesunden Knollen	Anzahl der befallenen Knollen	% der befallenen Stauden	% der befallenen Knollen
49	Flockenkartoffel. . . .	Cimbal	sp.	22	4	82	5	15.4	5.7
50	Nr. 12 von 1900. . . .	"	"	5	19	63	35	79.2	35.7
51	Constantia	"	"	12	11	52	25	47.8	32.5
52	Lucie.	"	mfr.	17	4	38	9	19.0	19.1
53	Rekord.	"	"	23	3	53	4	11.5	7.0
54	Iris	"	"	20	8	55	10	28.6	15.4
55	Alma.	"	"	11	16	52	35	59.2	40.2
56	Primel	"	fr.	28	3	75	5	9.7	6.3
57	Kupferhaut	"	"	28	1	53	— Nur Stengel befallen	3.4	—
58	Frühe Ertragreiche . .	"	"	22	6	115	20	21.4	14.8
59	Hilde.	"	"	—	—	39	5	—	11.4
60	Frühe Massenkartoffel .	"	"	18	8	146	10	30.8	6.4
61	Paulsens Juli	Paulsen Nachbau Heine	"	alle gesund	—	—	—	—	—
62	Diesburger Hof . . . . vorgekeimt	amerik. Herkunft; Nachbau Steichen Duisburger Hof	"	17	5	103	6	22.7	5.5
63	Hammerschmitz. . . . (Magnum bonum ?) . . vorgekeimt	— Nachbau W.Disch Neuerburg	msp.	14	8	111	17	36.4	13.3
64	Wohltmann 34	v. Lochow	sp.	12	10	105	17	45.5	13.9
65	Roma	"	—	alle gesund	—	—	—	—	—
66	Auguste Viktoria . . .	Modrow	sp.	20	2	169	2	9.1	1.2
67	Industrie	"	"	20	2	171	3	9.1	1.7
68	Royal Kidney	Findley Nachbau Heine	fr.	—	—	119	2	—	1.7
69	Blaue Rhein. Rauhschale (Blaue Kaeperbeest). . vorgekeimt	— Nachbau Grüttgen Weseler Wald	—	alle gesund	—	—	—	—	—

Kurze Mitteilungen.

Die Kräuselkrankheit bei den Pelargonien. Wahrscheinlich infolge des feuchten Sommers ist im Jahre 1915 eine Erscheinung mehrfach aufgetreten, die sonst nur vereinzelt zu finden ist, nämlich ein blasig-wolliges Verkümmern und Vergilben der Blätter bei *Pelargonium zonale* sowohl wie bei *P. peltatum.*

Die zur Untersuchung gelangten Pflanzen waren sämtlich vorjährige Stecklingspflanzen, welche im Laufe des Sommers ihre jüngeren Blätter gelbmarmorierend zu entwickeln begannen; später wurden dieselben blasig verkräuselt und das Wachstum der Zweige begann stillzustehen. Schließlich kommen die jüngsten Blätter nur noch gänzlich verkümmert zum Vorschein; ihre gelbgrüne Farbe geht alsbald ins Schwärzliche über und das Blatt stirbt ab. Der Wurzelapparat erweist sich dabei dem bloßen Auge als ganz normal und gut entwickelt; nur einzelne Stellen an den jüngeren Wurzeln erscheinen braunfleckig.

Man bemerkt sofort, daß die Erkrankung erst seit kurzer Zeit die Pflanzen befallen hat; denn die älteren Blätter und Stengel bleiben gesund. Erst bei den später entstandenen Blättern beobachtet man an den noch vollkommen normale Größe zeigenden Blattflächen, daß sie bei durchfallendem Lichte kleine, kreisrunde gelbliche Fleckchen besitzen, die bei den später gebildeten an Zahl zunehmen und auch bei auffallendem Lichte kenntlich werden, da sie im Zentrum sich zu schwärzen und trocken zu werden beginnen.

An den jüngsten Blättern stehen die gelben Stellen so dicht bei einander, daß die ganze Blattfläche gelb marmoriert oder gänzlich leuchtend gelb erscheint und dabei verkraust und verkrüppelt bleibt. Die Blattrippen sind dann starr, wenig biegsam und stellenweis knackend, wie bei der echten Kräuselkrankheit der Kartoffeln. Je verkrümmter die Rippen, desto mehr treten die Zwischenrippenfelder blasig hervor und desto schneller tritt Schwärzung und Tod dieser Blattpartien ein.

Bei *Pelargonium peltatum* wurden derartige Verkrümmungen nur an einzelnen Trieben beobachtet. Meist vergilbten hier die Blätter vom Rand aus, ohne daß sie an Turgescenz eingebüßt hatten, und der Vorgang schreitet fort, bis schließlich nur die stärkeren Rippen noch grün bleiben. Die Verkrümmungs- bezw. Kräuselungserscheinungen kamen, soweit die Beobachtungen reichten, nur bei den jungen Blättern zum Ausdruck; aber dann fand man an den Blattstielen kleine tonnenförmige Auftreibungen an den vergilbten Flecken. Die Auftreibungen bekamen schließlich eine braune, einsinkende, vertrocknende Mitte. Von den Blattstielen aus übertrug sich die

Erscheinung, die bei den jungen Blättern in einiger Entfernung vom Rande aus begann, auf die Blattfläche, indem einzelne oder kranzartig zusammenstehende gelbe Fleckchen auftraten, die sich zu hell lederfarbigen Wärzchen ausbildeten. Dieselben erwiesen sich in ihrem anatomischen Bau als sog. Intumescenzen, die allmählich verkorkten. Da solche Auftreibungen bei anderen Pflanzen experimentell durch Wasserüberschuß bei herabgedrückter Verdunstungstätigkeit nachgewiesen worden sind, so wird man dieselben Ursachen auch bei den Pelargonien anzunehmen haben, und da sie gerade (nach den Angaben der Einsender) bei gutgedüngten, in Frühbeetkästen oder warmen Glashäusern erzogenen Exemplaren aufgetreten sind, so müssen sie als Überreizungserscheinungen angesprochen werden, die bei genügender Lüftung der Anzuchtsörtlichkeiten vermieden werden können.

P. S.

Fliegen als Melker von Blattläusen. Die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift" vom 24. Oktober v. J. führt eine Beobachtung von Christian Ernst an, wonach auch Fliegen, in derselben Weise wie bei dem bekannten Vorgange die Ameisen, die Blattläuse als Milchkühe benutzen. Bei Betrachtung der Fliege *Fannia mannatica* auf einem Hollunderbaume sah Ernst, daß sie mit ihren Vorderbeinen außerordentlich rasch den Hinterleib der Blattlaus bearbeitet und zwar mit derselben streichenden Bewegung, die man bei den Ameisen beobachten kann. Die Ameisen verwenden meist ihre Fühler dazu. Sobald aus dem After ein süßer Tropfen heraustrat, wurde er von dem sich senkenden Rüssel der Fliege eilig eingesogen.

Das **Auslichten der Himbeeren, Stachel- und Johannisbeeren** nach der Ernte entfernt nicht nur die alten, abgeernteten Zweige, die unnütz Nahrung verbrauchen und dadurch die Entwicklung der jungen Fruchttriebe hemmen würden. Durch das Auschneiden der wertlosen Triebe wird auch ein reichlicher Zutritt von Luft und Licht ermöglicht, den besten Bundesgenossen beim Kampfe gegen Krankheiten. Die belaubten Triebe sind noch als Viehfutter zu verwenden. (E. Walter, Dtsch. Obstbauztg. 1915, Heft 15.) H. D.

Referate.

Schaffnit und Lüstner. Bericht über das Auftreten von Feinden und Krankheiten der Kulturpflanzen in der Rheinprovinz im Jahre 1913. Veröffentlichung der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz. 1915. Nr. 3. Bonn 1915. 69 S.

— — Berichte über Pflanzenschutz der Pflanzenschutzstellen an der Kgl. Landw. Akademie von Bonn-Poppelsdorf und an der Kgl. Lehranstalt für Obst- und Gartenbau Geisenheim. Die Vegetationsperiode 1913/14. Bonn 1916. 98 S. mit 11 Textabbildungen.

Die sehr eingehenden Berichte sind naturgemäß vorzugsweise von lokaler Bedeutung. Was sich in ihnen allgemein Interessantes findet, soll hier so angegeben werden, daß beide Berichte, die sich in ihren Einzelheiten vielfach wiederholen, zusammengefaßt werden.

Der Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*) breitete sich in einigen Gemeinden des Bezirkes Lennep neu aus. „Kringerighed" (Korkringkrankheit) wurde an belgischen Knollen festgestellt.

An Zwiebeln richteten Älchen sehr starken Schaden an; nur die Weseler Lokalsorte Johanniszwiebel wurde nicht befallen.

Gegen die Traubenwickler *Conchylis ambiguella* und *Polychrosis botrana*, von denen der letztere im mittelrheinischen Weinbaugebiet immer gefährlicher wird und sich besonders stark im Rheintal ausbreitet, wurden zahlreiche Bekämpfungsmittel ausprobiert, von denen hier nur angeführt werden kann, daß im allgemeinen Nikotinbrühen, auch Nikotinpulver, und nikotinhaltige Spritzmittel die besten Erfolge hatten. Zur Bekämpfung des Dickmaulrüßlers *Otiorrhynchus sulcatus* hat sich nur folgendes Verfahren bewährt: die Reben werden etwa 15 cm aufgegraben, Steine durch nährstoffreichen Boden ersetzt, die Käfer täglich abgesucht, die Reben morgens oder abends mit schwefelsaurem Ammoniak und 40 %igem Kalisalz behandelt; diese Behandlung muß im Sommer mehreremale durchgeführt und in den folgenden Jahren die Anwendung von Stalldünger vermieden werden. — *Pulvinaria vitis* wird durch gründliches Abbürsten und Bespritzen mit einer 15 %igen Karbolineumlösung unterdrückt. — Die Sandwanze *Nysius senecionis* wurde bei Walporzheim zum erstenmal in Deutschland als Rebenschädling beobachtet, sie war von *Senecio vulgaris* aus Nahrungsmangel auf die Reben übergegangen. — Verschiedene im Handel befindliche Präparate zur Bekämpfung von *Plasmopara viticola* wurden auf ihre Brauchbarkeit geprüft; obwohl sie sich zum Teil ganz gut bewährten, kommen sie doch alle der bekannten Bordelaiser Brühe nicht gleich. — Der Grünfäulepilz (*Botrytis cinerea*) wird neben dem falschen Mehltau und dem Heu- und Sauerwurm als Hauptschädling des Weinbaues bezeichnet; seine Bekämpfung gelingt am besten durch Zusatz von Seife zu den Kupferkalk- oder Nikotinbrühen in 1 bis 1½ %iger Lösung.

Carpocapsa pomonella und *C. funebrana* sind im Rheingau deswegen besonders gefährlich, weil sie in zwei Generationen auftreten, deren zweite schon anfangs August fliegt und meist zahlreicher und schädlicher ist als die erste. — Das erste Erscheinen des kleinen Frostspanners (*Cheimatobia brumata*) schwankt im allgemeinen nur zwischen dem 28. Oktober und 4. November. Die Verdienste der Sperlinge um die Vertilgung der Frostspanner, besonders zur Zeit der Brutpflege, werden hervorgehoben; man sollte deshalb die Sperlinge nicht während ihrer Brutzeit vernichten. — Der Himbeerkäfer *Byturus fumatus* wurde auch in

Apfelblüten beobachtet. — Gegen die Kräuselkrankheit der Pfirsiche (*Exoascus deformans*) wurden mit Schwefelkalkbrühe 1:3 gute Erfolge erzielt. — Die Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaues (*Spaerotheca mors uvae*) hält weiter an.

Oidium evonymi japonicae trat an Kübelpflanzen auf, ohne sich stärker zu verbreiten. O. K.

Wahl, C. von, und Müller, K. Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden an der Großherz. landw. Versuchsanstalt Augustenberg für das Jahr 1914. Stuttgart, E. Ulmer. 1915.

An den Reben trat die *Peronospora* bei dem kühlen Wetter erst spät auf, tat aber dann recht viel Schaden; ebenso auch der Mehltau. Stellenweise war auch der Rotbrenner recht verbreitet. Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit Nikotin, die zum erstenmal im großen vorgenommen wurde, war überall erfolgreich, wo Revolververstäuber gebraucht wurden. Die Blüte der Obstbäume wurde nur in höheren Lagen von Frost betroffen; doch wurden trotzdem viele Fruchtanlagen abgeworfen, besonders bei Birnen, wahrscheinlich infolge der heftigen trockenen Winde. Die trockene Witterung im April brachte auch Frostspanner, Gespinstmotten und Knospenwickler zu starker Entwicklung, wodurch viel Schaden angerichtet wurde. Feuchtes Wetter im Mai begünstigte die Ausbreitung von *Venturia*, *Gnomonia* und *Clasterosporium*. In den trockenen Herbstmonaten traten Spinnmilben, auf Zwetschen auch *Phyllocoptes Fockeui* in Menge auf, sodaß vorzeitiger Blattfall erfolgte. Getreide litt durch Schnecken- und Mäusefraß; wo im Januar kein Schnee lag, auch durch Auswintern. Die kalten trockenen Winde im April hielten das Wachstum zurück, in der Folge wurde dann Weizen und Spelz stark von Gelbrost, Roggen von Braunrost befallen. In der feuchten Zeit nahm das Unkraut überhand, besonders Ackerfuchsschwanz und Disteln. Kartoffeln keimten ungleich und litten viel an Schwarzbeinigkeit, im Juli die frühen Sorten auch durch *Phytophthora*. Günstiger war das feuchte Wetter für Rüben, die eine gute Ernte brachten. Rotklee und Luzerne winterten stellenweise aus, woran zum Teil wohl auch die ungeeignete Herkunft des Saatguts schuld war. Die Entwicklung des Tabaks wurde anfangs durch die Feuchtigkeit verzögert, nahm aber dann im Juli und August guten Fortgang, sodaß die Ernte befriedigte. Wintergemüse erfroren an vielen Orten, wo sie nicht in geschützten Lagen standen, Gurken, Bohnen und Tomaten litten sehr durch das naßkalte Wetter im Mai, Juni und Juli.

Die zur Untersuchung eingesandten Pflanzenschutzmittel erwiesen sich vielfach als nicht zweckentsprechend. „Kellers Spritzmittel“ gegen Blattläuse hatte nur geringe Wirkung. Die von Mac

Dougal Broth., Manchester, hergestellten Präparate Katakilla und Contraphin müssen in stärkeren Lösungen als angegeben war, verwendet werden, um die Blattläuse zu vertreiben; Katakilla 1 kg auf 200 l Wasser, Contraphin 1 Teil in 250—300 Teilen Wasser. Gegen Blutläuse halfen sie nicht. Mit Uspulun von den Farbwerken Friedr. Bayer und Co. in Leverkusen in 0,25%iger Lösung konnte *Gloeosporium Lindemuthianum* auf Bohnen unterdrückt werden. Zum Beizen von Tabaksamen scheint das Mittel nicht geeignet, denn die Pflanzen aus den gebeizten Samen waren schwächer und anfälliger und brachten geringere Erträge als die aus ungebeizten Samen. Für Rübenknäule war das Beizen vorteilhaft. Bei Keimversuchen mit Mais, Gerste, Roggen und Bohnen wirkte Uspulun ebenso wie Sublimat hemmend auf die Entwicklung von *Fusarium*. Bespritzungen mit Schwefelkalkbrühe von Hinsberg in Meckenheim brachten nicht den angekündigten Erfolg gegen Schorfbefall; dagegen bewährte sich eine Lösung von 1 : 35 gut gegen Rosenmehltau. Raupenleim „Ichneumin" derselben Firma und der amerikanische Raupenleim Tangle foot waren beide sehr klebefähig und beständig gegen Regen und Hitze. Der Preis des Ichneumins ist allerdings sehr hoch. Urania-Grün als Zusatz zur Kupferkalkbrühe wirkte nur schwach. Citomorspatronen zur Bekämpfung von Wühlmäusen sind wirksam, aber viel zu teuer. Beizen mit Steinkohlenteer gegen Brandbefall und Saatkrähen unterdrückte den Brand ziemlich gut, ein Erfolg gegen Krähen war nur stellenweise wahrzunehmen. H. Detmann.

Krüger, W. und Hecker, H. Beobachtungsdienst für Pflanzenkrankheiten im Herzogtum Anhalt. Bernburg a. S. 1914.

Enthält nichts von allgemeinerer Bedeutung. O. K.

Brick, C. XVII. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz für die Zeit vom 1. Juli 1914 bis 30. Juni 1915. Jahrbuch der Hambg. Wissenschaftl. Anstalten. XXXII. Hamburg 1915.

Bemerkenswert sind folgende Angaben. Von den aus Nordamerika eingeführten 69392 Kolli frischen Obstes waren 681 = 0,98 %, und zwar stets sehr schwach, mit der San José-Schildlaus besetzt. Der Kartoffelkrebs (*Chrysophlyctis endobiotica*) trat in Eimsbüttel ziemlich stark auf. Verkrüppelung der Blätter von *Coleus*-Pflanzen wurde in Blankenese durch das Saugen der grünen Strauchwanze (*Lygus pabulinus*) hervorgerufen. Bodendesinfektion mit 1 %iger Formaldehydlösung hatte gegen Kartoffelkrebs keinen vollständigen, gegen Kohlhernie fast gar keinen Erfolg. O. K.

Müller-Thurgau. Bericht der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1913 und 1914. Sond.-Abdr. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 1915. S. 467—608.

Dieser, wie seine Vorgänger, äußerst interessante und reichhaltige Bericht bringt S. 509—537 auch wichtige Beobachtungen aus dem Gebiete der Pflanzenpathologie.

Müller-Thurgau berichtet über Vergiftungserscheinungen an Rebenblättern, sowie Aprikosen, Nußbäumen, Mais, Kürbis, Bohnen u. a. durch Fluorwasserstoffsäure, die aus einer Fabrik im Wallis entwich. Die beschädigten Rebenblätter bekamen scharf abgegrenzte gebräunte und abgestorbene Stellen längs den Rändern und zwischen den größeren Nerven und fielen schließlich ab. Auch manche Schosse und Beeren zeigten Beschädigungen. Die Sorte Gutedel erwies sich empfindlicher als Sylvaner und Dôle, junge Blätter waren empfindlicher als ausgewachsene.

Als weitere Fälle von *Phytophthora*-Krankheiten führt A. Osterwalder das völlige Absterben von Erdbeerpflanzen und das Welken und Absterben junger Pensées infolge von Befall durch *Ph. omnivora* an. Für die Erdbeerenkrankheit zeigte die Monatserdbeere Wädenswiler Sämling eine besonders große Empfänglichkeit, während großfrüchtige Sorten weniger litten.

Über seine Untersuchungen zur Bekämpfung des Roten Brenners (*Pseudopeziza tracheiphila*) und über die Blattbräune der Kirschen (*Gnomonia erythrostoma*) gibt Müller-Thurgau eine kurze Übersicht.

A. Osterwalder hat zur Bekämpfung des Mehltaues auf *Evonymus japonica* (*Oidium evonymi japonicae*), gegen den Schwefelbestäubungen wegen der Glätte der Blätter nicht anwendbar sind, mit gutem Erfolge Bespritzungen mit Schwefelkalkbrühe (1 : 40 Wasser) ausgeführt. Die *Oidium*-Sporen werden dadurch getötet, die bereits befallenen Blätter vergilben zwar und fallen ab, aber die gesunden bleiben erhalten, und die neu gebildeten sind gesund. Die Bespritzung ist deshalb so frühzeitig als möglich vorzunehmen.

Derselbe Beobachter beschreibt eine Wurzelerkrankung junger Zwetschgenbäume, die auf ein *Fusarium* zurückgeführt wurde. Verf. hält es für identisch mit dem von Aderhold an Apfel- und Kirschbäumchen beobachteten und für *F. rhizogenum* Pound und Clem. gehaltenen (vergl. Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 11, S. 140); er bezweifelt aber die Richtigkeit dieser Bestimmung und nennt den Pilz *Fusarium Aderholdi* n. sp.

Endlich zählt Osterwalder neue Fälle von Krankheiten an Zierpflanzen auf, die durch Blatt- und Stengelälchen hervorgerufen werden. Durch *Aphelenchus Ormerodis* R. B. werden an *Cyperus alternifolius*, *Fuchsien*, *Peltiphyllum peltatum*, *Statice latifolia*, *Salvia splendens*, *Horminum pyrenaicum* und *Glechoma hederaceum* Blattflecke verursacht, deren Verschiedenheiten in Form und Färbung mit dem Verlauf der Blattnerven zusammenhängen. Bei *Digitalis ferruginea* rührten eben-

solche Blattflecke von *Tylenchus dipsaci* Kühn her, und *Pentastemon gentianoides* war gleichzeitig von beiden Älchenarten befallen; diese Pflanze zeigte verbogene angeschwollene Stengel mit verkürzten Internodien.

Die noch folgenden Mitteilungen rühren von O. Schneider-Orelli her. Die eingehendsten davon beziehen sich auf eine Fortsetzung der Untersuchungen desselben Beobachters über die Lebensweise und Bekämpfung des kleinen Frostspanners (*Cheimatobia brumata*). An den kontrollierten Obstbäumen bei Wädenswil 580 m über Meer wurde 1914 der erste Frostspanner am 20. Oktober, der letzte am 3. Dezember festgestellt. Die ersten ausgeschlüpften Räupchen erschienen in Übereinstimmung mit dem verspäteten Frühlingsanfang erst Mitte April, die letzten am 6. Mai. Kein Weibchen konnte einen Leimring überschreiten, wogegen Männchen häufig in halber Stammhöhe oberhalb des Leimringes anfliegen. Mißerfolge bei der Frostspannerbekämpfung sind hauptsächlich auf fehlerhafte Beschaffenheit des verwendeten Raupenleimes zurückzuführen; ferner können sich auf den Klebringen durch Anhäufung gefangener Männchen oder durch fallende Blätter Brücken bilden; auch Lücken zwischen Klebgürtel und Stammrinde können den Weibchen ein Durchschlüpfen ermöglichen; zu spätes Anlegen der Klebgürtel, nach Mitte Oktober, kann Mißerfolge herbeiführen; nachträgliches Aufsteigen eben ausgeschlüpfter Räupchen kann im Frühjahr stattfinden, wenn man nicht die Klebgürtel bis in die erste Maiwoche hinein an den Bäumen beläßt; endlich fand Verf., daß in allerdings seltenen Fällen sich einzelne Raupen anstatt im Erdboden in der Baumkrone verpuppen. Andere Angaben über ungünstige Erfolge bei der Bekämpfung sind meist auf Verwechselungen mit ähnlichen Schmetterlingen zurückzuführen. Die weit verbreitete Meinung, daß Frühjahrsfröste die Entwicklung der Frostspanner beeinträchtigten, wird durch Versuche des Verf. widerlegt, bei denen im Frühjahr 1914 nach 14stündiger Einwirkung einer Temperatur von —10 bis —17 ° C alle Eier unbeschädigt blieben und von den Räupchen nur ungefähr 10 % eingingen. Zuchtversuche, bei denen Eier in einer konstanten Temperatur von +20 ° C, zum Teil mit einer 15stündigen Vorerwärmung auf 35 °, gehalten wurden, ergaben, daß dadurch die Ruheperiode gegenüber den Verhältnissen im Freien um beinahe 4 Monate abgekürzt werden konnte; die Puppenruhe ließ sich dagegen weder durch Einwirkung von Hitze noch von Frost merkbar abkürzen.

Schnakenlarven, die Kohlwurzeln gefressen hatten, erwiesen sich als zu *Tipula paludosa* gehörig, die jährlich nur eine Generation durchläuft. Als Bekämpfungsmittel wird Schwefelkohlenstoff angeraten.

Versuche zur Bekämpfung des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum*) ergaben die Unwirksamkeit der den Bäumen angelegten

Fanggürtel, sodaß nur das Abklopfen der Käfer empfohlen werden kann.

Geflügelte Blutläuse (*Schizoneura lanigera*), die in Wädenswil von der Mitte des Juni an aufgefunden wurden, erzeugten im Gegensatz zu den herrschenden Anschauungen nicht nur Geschlechtstiere, sondern in der Regel bis gegen Ende Juni ausschließlich langrüsselige Junge von derselben Beschaffenheit wie sie von den Ungeflügelten hervorgebracht werden, und erst von Ende Juni an Weibchen, vom Juli an auch Männchen. In der Nachkommenschaft einzelner Geflügelten traten alle möglichen Übergänge von langrüsseligen zu rüssellosen Jungen auf.

Noch im Gange befindliche Versuche über die Widerstandsfähigkeit gewisser amerikanischen Rebensorten gegen die Reblaus haben bereits erkennen lassen, daß die Empfänglichkeit der Unterlagereben sehr verschieden ist; bei einigen Sorten gelang die Ansteckung mit Wurzelläusen bis jetzt überhaupt noch nicht. O. K.

Lind, J. og Rostrup, Sofie. Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets Kulturplanter fra Statens plantepatologisk Forsog. (Monatliche Übersichten über die Krankheiten der landw. Kulturpflanzen, von der staatlichen pflanzenpathologischen Versuchsanstalt.) Juni bis August 1915. Kopenhagen.

Über die wichtigsten der in Dänemark in den Monaten Juni-August 1915 auf den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen aufgetretenen Krankheiten berichten die Verfasser:

Juni: Dürre und Nachtfröste verursachten auf den Feldern noch größeren Schaden als im Mai. Bei Herning, auf den Wiesen bei Gjelleruplund, sank z. B. in der Nacht vom 13.—14. Juni das Thermometer bis auf — 8,5 ° C (dicht über dem Erdboden gemessen). Die Kartoffeln froren hier bis auf den Erdboden zurück, der Buchweizen wurde schwarz, und in den Gärten erfroren die Blätter der Tomaten, Bohnen, Gurken und Georginen. In der Nacht vom 22.—23. Juni sank das Thermometer noch stärker. Auf den Wiesen bei Gjelleruplund wurden — 13,2 ° C und auf dem Tylstrup-Moor und bei Studsgaard und Holsted — 5 ° C gemessen. In großen Gebieten Jütlands erfror das Kartoffelkraut auf allen niedrig gelegenen Feldern, besonders auf torfartigen, dunklen und porösen Böden. Selbst Unkräuter, wie *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Molinia coerulea* und *Narthecium* litten durch den Frost.

Juli: Bis zum 10. Juli hielt die schon den ganzen Juni hindurch währende und verderbenbringende Trockenheit an. Das Sommergetreide begann an einzelnen Stellen schon notreif zu werden. Der dann nach dem 10. Juli beginnende und bis Schluß des Monats anhaltende Regen brachte neues Leben in alle Kulturpflanzen und bewirkte bei den

Getreidearten eine Verzögerung in der Reife, sodaß die Ernte 10—14 Tage später als sonst ihren Anfang nahm. Die Ähren der Gerste und des Weizens waren auf vielen Stellen ziemlich schwarz durch Befall von Schwärzepilzen. Außerdem konnte man zugleich zwischen den Weizenährchen in der Regel den hellroten *Fusarium*-Pilz vorfinden. Solcher Weizen muß nach den Verf. unbedingt vor der Aussaat entpilzt werden, um den Angriff des Schneeschimmels im Frühjahr zu verhindern.

Haferälchen verursachten an vielen Stellen, wo Hafer oder Mengfrucht, in der Hafer enthalten war, zu oft im Fruchtwechsel folgte, sehr großen Schaden. Angriffe durch Hafermilben waren häufiger wie gewöhnlich. Die Runkelrübenfelder litten sehr durch massenhaftes Auftreten der Erdraupen.

August: Dieser Monat war durchgehends sehr feucht und das Sommerkorn stand sehr lange grün auf den Feldern, ehe es richtig ausreifte. Unter solchen Verhältnissen konnte man früher immer sicher darauf rechnen, daß durch Angriffe des Schwarzrostes auf Halme und Blätter der Hafer vollständig vernichtet wurde. Wenn dies in diesem Sommer nicht der Fall war, so ist solches nach den Verf. nur dem Umstand zuzuschreiben, daß jetzt in ganz Dänemark die Berberitzensträucher so gut wie ausgerottet sind. In Schweden, wo noch zahlreiche Berberitzen vorhanden sind, tritt der Schwarzrost in diesem Jahr von Malmö im Süden bis Lulea im Norden sehr verheerend auf. In Dänemark fand man den Schwarzrost nur bei Kolding und Askov im südlichen Jütland, wohin nach den Verf. die Ansteckung leicht über die Grenze hat gelangen können.

In der ersten August-Hälfte wurde durch *Phytophthora*-Befall das Kraut aller Kartoffelpflanzen vernichtet, die nicht mit Bordeauxbrühe bespritzt worden waren. Der bespritzten Kartoffeln standen dagegen Ende August noch vollständig grün da. Der Bespritzung der Kartoffeln mit Bordeauxbrühe wird deshalb von Verf. für die kommenden Jahre eine noch größere Verbreitung gewünscht. H. Klitzing, Ludwigslust.

Henning, Ernst. Landtbruksbotaniska notiser från Utsädesföreningens försöksfält vid Ultuna 1913. (Landwirtschaftlich-botanische Beobachtungen vom Versuchsfeld der Saatgut-Vereinigung bei Ultuna im Jahre 1913.) S. A. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1915, Heft 3. S. 130—137.

Die Entwicklung der Herbstsaaten während des Herbstes 1912 war infolge der geringen Niederschläge im September, welche die Keimung in hohem Grade verzögerten, und infolge der niedrigen Temperatur während des ganzen Herstes auffallend schwach. Während im Spätherbst 1911 die Weizenpflanzen gewöhnlich 5 Blätter am Haupttrieb besaßen, jeder erste Seitentrieb bereits das zweite Blatt zeigte, und der

zweite Seitentrieb auszutreiben begann, hat im Spätherbst 1912 keine Weizenpflanze mehr als 2 Blätter zur Entwicklung gebracht, und da das zweite Blatt — im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Fall — bedeutend kürzer als das erste war, zeigt auch dies, wie gering der Zuwachs im Herbst 1912 war. Auch das Wurzelsystem hatte im Spätherbst 1911 eine bedeutend kräftigere Entwicklung im Vergleich zum Spätherbst 1912. Dasselbe Verhalten wie beim Weizen ist bezüglich der verschiedenen Entwicklungsstadien des Roggens zu beobachten. Da der Winter 1912—1913 sehr schneearm war, hatten die Herbstsaaten Anfang April ein sehr trauriges Aussehen. Bore-, Sonnen-, Pudel- und Thule-Weizen, ebenso die Kreuzung Pudel × Land (0823) bildeten mit der Zeit ganz gleichmäßige, jedoch nicht sehr dichte Bestände; sogar Extra-Squarehead II stand verhältnismäßig gut. Iduna-Weizen, ebenso Sorte 0825, die Anfang April ein schwächliches Aussehen hatten, bildeten um die Mitte des Sommers ganz dichte und gleichmäßige Bestände.

Bezüglich des Auswachsens des Winterweizens zur Erntezeit (August 1913) teilt Verf. mit, daß beim Pudel-Weizen mehr als 25 % der Körner auswuchsen, dagegen Ultuna Landweizen, reingezüchteter Samtweizen, sowie Thule-Weizen diese Erscheinung nur wenig zeigten. Auffallend war es dem Verf., daß nicht selten die Ähren von aufrechten, noch auf der Wurzel stehenden Halmen auswuchsen. Besonders war dies der Fall beim Sonnen-Weizen, seltener dagegen bei den Squarehead-Sorten, Iduna, 0823 und 0825, den wermländischen braunährigen Weizensorten, ebenso bei Kotte × Grenadier, Pudel × Land (Ultuna Zuchtwahl 10 und 11), und beim Thule-Weizen konnte man äußerst selten ausgewachsene Körner an den aufrecht stehenden Ähren beobachten.

Über das Verhalten der Winterweizensorten zum Gelbrost (*Puccinia glumarum*) sagt Verf., daß, wie es gewöhnlich bei Ultuna der Fall ist, die dichtährigen veredelten Weizensorten, nämlich reingezüchteter Squarehead, Extra-Squarehead II, Bore, Sonnen- und Pudel-, ebenso die Kreuzungen zwischen Pudel- und Samtweizen, rostfrei blieben, auch Weibull's Iduna-Weizen stand den ganzen Sommer über rostfrei, ebenso hielten sich auch ein paar braunährige wermländische Landweizen (Feldnummer 23, 24) rostfrei (oder ziemlich rostfrei). Letztgenannte Sorten beanspruchen nach dem Verf. ein ganz besonderes Interesse, da sie sowohl 1911 als auch 1912 gar nicht oder fast gar nicht von Rost befallen wurden.

Vom Schwarzrost (*Puccinia graminis*) war im Gegensatz zur Gerste, die man für 1913 als ziemlich rostfrei bezeichnen kann, der Hafer im allgemeinen ganz rostig mit Ausnahme einer Federhafersorte von Bönsta (Södermanland). Diese Hafersorte hatte auch 1910 und 1912 zu den vom Schwarzrost am wenigsten angegriffenen Sorten gehört.

Ustilago nuda kam 1913 außergewöhnlich selten vor. *Ustilago avenae* trat dagegen sehr häufig auf einzelnen Sorten auf, besonders wurden Roslags- und Fyris-Hafer befallen, aber auch die Sorten 01006, 01007, 01008, 01009, 0106, 010667 und Borstløs Probsteier, Goldregen- und Sieger-Hafer.

Helminthosporium gramineum trat sehr häufig auf, und gewisse Sorten litten ganz besonders schwer unter dieser Krankheit, am meisten die Primus-Gerste. Bezüglich des Nanismus bei der Gerste wurde durch vergleichende Versuche festgestellt, daß bei dem Auftreten der Zwergpflanzen neben der Beschaffenheit des Erdbodens gewisse physiologische Eigenschaften einzelner Sorten eine Rolle spielen. Die zweizeilige Gerste war in der Regel frei von Zwergpflanzen. Beim Hafer wurde Nanismus durch Trockenheit und Nahrungsmangel hervorgerufen.

Von tierischen Schädlingen machte sich 1913 bei Ultuna hauptsächlich *Physopus robusta* (*Thrips* auf Erbsen) sehr bemerkbar. Am meisten litten die mittelfrühen Sorten durch diese Angriffe.

H. Klitzing, Ludwigslust.

Westerdijk, Joh. Jahresbericht aus dem Phytopathologischen Laboratorium „Willie Commelin Scholten“ für 1913/14. Amsterdam 1915.

Zunächst gibt Verfasserin einen Bericht über ihre phytopathologische Studienreise nach Niederländisch Indien, Japan und den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, dann folgen wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Institut. Bei Bleiglanz an Obstbäumen, Strauchwerk, Rosen wurden immer Fruchtkörper von *Stereum purpureum* gefunden. Als Ursache für das Kirschensterben in Nord-Brabant und Limburg wurde *Armillaria mellea* festgestellt. Nicht nur Kirschen, sondern auch Trauben, Erlen, Birken und Eichen werden in Brabant von dem Pilze angegriffen. Das trockene sandige Gebiet ist hier infiziert. Gleiche Verhältnisse hat Verf. in Californien beobachtet, wo auf trockenem Boden Aprikosen, Mandeln, Pfirsiche, Kirschen, Nüsse und Apfelsinen unter *Armillaria* zu leiden haben. Nur mit Grundbewässerung kann hier etwas erreicht werden. Bei der Welkkrankheit der Gurken wurde in den Gefäßen der kranken Pflanzen Pilzmycel gefunden, das sich als zu *Ramularia Magnusiana* gehörig erwies. Dieser Pilz ist sehr nahe mit *Fusarium* verwandt. Die Welkkrankheit an Gurkengewächsen in den Vereinigten Staaten wird durch *Fusarium vasinfectum* Atk. var. *niveum* Sur. verursacht. Brand oder Fäule des Flachses wird offenbar durch eine *Colletotrichum*-Art verursacht; Infektionsversuche sollen diese Frage noch klären. Als Todesursache an Keimpflänzchen von weißblühendem Flachs wurde *Botrytis cinerea* festgestellt. Eine Narzissenkrankheit zeigte ganz ähnliche Erscheinungen wie die Zwiebelringkrankheit der Hyazinthen, *Tylenchus* wurde aber in den

Zwiebeln nicht gefunden. Wie von Dr. Massee in England, wurden mehrfach *Fusarium*-Pilze aus kranken Zwiebeln erzogen, die mit dem *Fusarium bulbigenum* von Massee übereinstimmten, wenn auch nicht alle sonst von Massee angegebenen Krankheitsmerkmale mit den eigenen Beobachtungen sich deckten. Bei einigen Narzissensorten findet man allgemein ein Absterben der Blattspitzen verursacht durch *Staganospora Curtisii* Sacc. 1914 wurde in Holland zum erstenmal an Kartoffeln eine Schorfkrankheit beobachtet, die durch *Spongospora subterranea* verursacht wurde; die Desinfektion schorfkranker Knollen mit Formol hatte Erfolg. Bei Amsterdam wurde die bisher nur aus Irland bekannte Kartoffelkrankheit beobachtet, bei der durch *Phytophthora erythroseptica* eine Fäule der Knollen herbeigeführt wird. Eigentümlich ist bei dieser Fäule, daß beim Durchschneiden der Knollen die kranken und gesunden Teile beinahe gleich gefärbt sind, nach dem Durchschneiden aber die kranken Stellen sehr bald in rosa, und nach einigen Stunden in Braunschwarz übergehen. Die Beobachtungen stimmen mit den Angaben von Pethybridge überein. 1913 wurde in den Niederlanden zum erstenmale an Luzerne *Urophlyctis alfalfae* gefunden. *Rhizoctonia solani* an Kartoffeln scheint häufiger aufzutreten, als man bisher meinte; auf stark moorigem Grunde scheint der Pilz besonders gute Wachstumsbedingungen zu haben. Bodendesinfektions-Versuche wurden gemacht, und zwar im Herbst mit Karbol und Formol, im Frühjahr mit Schwefel; in keinem Falle konnte ein Einfluß auf das Auftreten von *Rhizoctonia* festgestellt werden. Ein merkbarer Einfluß von Karbol auf das Wachstum wurde beobachtet. Studien über die Mosaikkrankheit der Kartoffeln wurden fortgesetzt; Infektions-Versuche waren resultatlos. Gegen *Anthonomus pomorum*, den Apfelblütenstecher, wird empfohlen, Klebringe an den Bäumen anzubringen; diese haben sich auch gut bewährt gegen *Phyllobius oblongus*.

Knischewsky.

Sorauer, P. und Rörig, G. Pflanzenschutz. 6. verm. Aufl. Berlin 1915. 321 S. mit 107 Textabbildungen u. 9 Farbentafeln.

Diese allbekannte und vielbewährte, im Auftrag der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft herausgegebene Anleitung erscheint hier in einer wiederum sorgfältig durchgesehenen und vermehrten, auf der Höhe der Wissenschaft gehaltenen Auflage. Sie hat eine Empfehlung nicht nötig. Wenn es erlaubt ist, für die Zukunft einige Wünsche auszusprechen, so wären es die, daß manche Abschnitte eine kürzere Fassung erführen, Streitfragen nicht einem großen, vorwiegend aus Praktikern bestehenden Leserkreis vorgeführt würden, und einzelne der farbigen Abbildungen durch bessere ersetzt werden möchten. O. K.

M. van den Broek en P. J. Schenk. Ziekten en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen. Eerste Deel: Dierlijke en plantaardige Parasiten. — Tweede Deel: Bestrijdingsmiddelen en wettelijke voorschriften. (Krankheiten und Beschädigungen der Gartenpflanzen. Erster Teil: Tierische und pflanzliche Parasiten. — Zweiter Teil: Bekämpfungsmittel und gesetzliche Vorschriften.) Groningen, J. B. Wolters. 1915.

Das 2-bändige Werk stellt sich die schwierige Aufgabe, zugleich als Unterrichtsbuch und für die Praxis zu dienen. Aus dem ersten Gesichtspunkt erklärt es sich, daß im ersten Teil eine ausführlichere Einführung in die Tierkunde enthalten ist, als man sie in einem Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten erwarten würde. Die phanerogamen Parasiten sind nicht berücksichtigt. Die von zahlreichen, aber nicht farbigen Abbildungen unterstützte Darstellung ist in der Hauptsache gut und klar, wenn man auch mancherlei vermißt und einige Einzelheiten verbesserungsfähig sind. Eine gewisse Ungleichmäßigkeit ist insofern festzustellen, als der zoologische Teil dem botanischen gegenüber bevorzugt erscheint, was sich äußerlich darin ausdrückt, daß dem Abschnitt über Tiere 243 Seiten gegenüber 128, die auf die Pilze fallen, eingeräumt sind. Die Bekämpfung der Krankheiten und schädlichen Tiere ist im 1. Band immer nur kurz angegeben, unter Hinweis auf den 2. Band. Dieser ist nach Inhalt und Anordnung im Vergleich zu unsern deutschen Lehr- und Handbüchern recht eigenartig. Er behandelt zuerst die Krankheitenbekämpfung durch Kulturmaßregeln und bespricht nacheinander Saatmethoden, Einflüsse des Bodens, des Wassers, der Nährstoffe, des Lichtes, der Luft und der Temperatur, schließlich die Verwundungen des Pflanzenkörpers durch die Hand des Menschen, und die Schädlichkeit der Unkräuter im allgemeinen. Es folgt ein Abschnitt „Biologische Bekämpfung", worin nützliche, d. h. insektenvertilgende Tiere verschiedener Ordnungen behandelt werden; weiter der Abschnitt: „Technische Bekämpfung". Hier werden zuerst Vorbeugungsmaßregeln mechanischer und chemischer Art gegen Beschädigungen und Krankheiten besprochen, sodann die eigentlichen Bekämpfungsmittel, und zwar sowohl Apparate, wie die Chemikalien selbst in ihrer Herstellungs- und Verwendungsweise. Der letzte Abschnitt stellt im Wortlaut alle für die Niederlande bestehenden gesetzlichen Vorschriften zur Bekämpfung von Schädlingen und zur Verhinderung ihrer Einführung zusammen und schließt mit Angaben über die in den Niederlanden bestehenden phytopathologischen Anstalten. O. K.

Mededeelingen van het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie. Deel V. (Mitteilungen aus der Versuchsstation für Java-Zuckerindustrie.) Nr. 13 u. 14. Soerabaia 1915.

In dem Jahresbericht aus der Unterabteilung Banjoemas teilt P. W. Houtman für das Erntejahr 1914 die Ergebnisse mit, welche die auf 60 Versuchsfeldern mit Beziehung auf die Ursachen des Lagerns angestellten Düngeversuche ergaben. Die Resultate waren noch nicht übereinstimmend. In einem Falle zeigte es sich, daß je später die Düngung erfolgte, umso mehr Zuckerrohrpflanzen umfielen, und umso weniger sich erholten. Ein anderer Versuch ergab zwischen früher und später Düngung keinen Unterschied. In diesem Falle war tiefes Pflanzen von Vorteil. Bei einem 3. Versuch war spätes Düngen sowohl bei tiefem als bei nicht tiefem Pflanzen von Vorteil. Knischewsky.

Preissecker, K. Der Tabakbau und die Ausbildung des Tabaks zum industriellen Rohstoff. I. Band: Allgemeiner Teil. II. Band: Kultur und Ausbildung des Tabaks in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien, k. k. Hof- u. Staatsdruckerei. 1914.

Im ersten Teil ist ein mit Abbildungen versehener Abschnitt (S. 49 bis 56) enthalten, der die wichtigsten Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks auf dem Felde behandelt, und bei der Pflege der Saatbeete werden (S. 42 bis 44) auch die tierischen und pflanzlichen Schädlinge der Saatbeetpflanzen besprochen; beide Abschnitte bieten nichts neues. Der zweite Teil enthält auch für die einzelnen Tabakbaugebiete der Monarchie die Aufzählung der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge. Danach richten besonders die beiden *Orobanche*-Arten *O. ramosa* L. (in Ungarn und Galizien) und *O. Muteli* Schz. (in Dalmatien und Südtirol) großen Schaden an, ferner *Agrotis segetum*, Heuschrecken, Drahtwürmer und *Thrips communis*, auch Schnecken, *Heterodera radicicola*, *Bacillus solanacearum* und *Olpidium nicotianae*. Dazu kommen besonders in Südtirol die in ihren Ursachen noch nicht erforschten Krankheiten Brand, Rost, Schwärze und Nebbia. O. K.

Preissecker, K. In Dalmatien und Galizien in den Jahren 1911, 1912 und 1913 aufgetretene Schädlinge und Krankheiten des Tabaks. Sond. Fachl. Mitt. k. k. österr. Tabakregie, Wien, 1915, Heft 1—3.

In Dalmatien waren 1912 im ganzen am wenigsten Krankheiten zu verzeichnen, 1911 waren die Elementarschäden reichlicher, 1913 die Insektenschäden, wahrscheinlich infolge des vorhergegangenen sehr milden Winters. In Galizien waren in der ganzen Zeit die tierischen Schädlinge wenig bedeutend, wichtiger 1912 und 1913 die durch Witterungseinflüsse, besonders Hagelschläge, verursachten Schäden. Sonst nichts erwähnenswertes. H. Detmann.

Mitteilungen aus der Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak. Nr. XIV bis XVII. 1915.

In dem Jahresbericht für 1914 teilt Hj. Jensen mit, daß gegen die „Lanaskrankheit“ verschiedene Bekämpfungsversuche gemacht wurden. Im Laboratorium wurde an Topfpflanzen Festoform geprüft, zur Desinfektion von Erde, Mist und Gießwasser wurden Paraformaldehyd, Schwefelkohlenstoff und Kaliumpermanganat verwendet. Auch wurde die Schutzkraft von dünnen Häutchen geprüft, die durch Verspritzen von Schleimlösungen aus Isländischem Moos oder Carrageen unter Zufügen von Sublimat gebildet wurden. Endgültige Resultate wurden noch nicht erzielt. Knischewsky.

Riehm, E. Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. Eine Zusammenstellung der wichtigeren im Jahre 1914 veröffentlichten Arbeiten. Centralbl. f. Bakteriologie usw. II. Abt. Bd. 44. 1915. S. 385—407.

Sorgfältige kritische Besprechung von 124 einschlägigen Arbeiten, wie sie Verf. schon seit einer Reihe von Jahren am gleichen Ort gegeben hat. O. K.

Schander. Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. Arbeiten der Gesellschaft zur Förderung des Baues und der wirtschaftlich zweckmäßigen Verwendung der Kartoffeln. Berlin 1915. Heft 4. 90 S. mit 19 Textabb.

Das Heft wendet sich an die Praktiker und behandelt in klarer, leicht verständlicher Darstellung, und doch nach dem neuesten Stande unserer Kenntnisse, die Krautfäule der Kartoffeln, die Blattbräune und Gelbfleckigkeit des Laubes, die Kräuselkrankheit in ihren verschiedenen Formen, die Fußkrankheiten, die Bakterienringfäule und Bakterienkrankheit, den Kartoffelkrebs, die Filzkrankheit, den Schorf, die Knollenfäulen, die durch Wachstumsstörungen u. ä. verursachten Beschädigungen, endlich ziemlich kurz die tierischen Schädlinge. Der Zweck der Arbeit, der Kenntnis der Kartoffelkrankheiten und ihrer Bekämpfung eine möglichst weite Verbreitung zu verschaffen, wird durch den gediegenen Inhalt des Heftes sicherlich sehr gefördert werden; er würde noch vollkommener erreicht, wenn statt der nicht durchgängig gelungenen schwarzen Textabbildungen farbige Darstellungen das Aussehen der besprochenen Krankheitserscheinungen wiedergeben würden. O. K.

Schander. Gutachten über Kartoffeln. — Gutachten über einen Hagelschaden. Jahresber. der Vereinigung für angewandte Botanik. 12. Jahrg. 1914. II. Teil. S. 62—73, 74—93.

Der erste Aufsatz zeigt anläßlich eines bestimmten Streitfalles, wie wichtig es für den Kartoffelzüchter ist, dem Gesundheitszustand seiner Kulturen größere Beachtung zu schenken, als es bisher vielfach geschehen ist. Im zweiten wird, ebenfalls für einen bestimmten Einzelfall

sehr anschaulich auseinandergesetzt, mit wie großen Schwierigkeiten die Abschätzung eines Hagelschadens verbunden ist, wenn die Besichtigung der Beschädigung zu spät vorgenommen wird. O. K.

Correns, C. Über eine nach den Mendelschen Gesetzen vererbte Blattkrankheit (Sordago) der Mirabilis Jalapa. Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. 56, 1915. S. 585—616. 1 Tafel u. 6 Textfiguren.

In den Kulturen von *Mirabilis jalapa* wurden seit Jahren Pflanzen beobachtet, die eine eigentümliche, vom Verf. „Sordago" genannte Krankheitserscheinung zeigten. Alle Laubblätter werden an ihrer Oberseite nach und nach hellbraun gesprenkelt, während Stengel, Blattstiele, Blattrippen und Früchte ihre normale Farbe behalten, und auch die Blattunterseiten unverändert sind. Den bräunlichen Flecken entsprechen deutliche, wenn auch seichte Vertiefungen der Blattoberseite. Verglichen mit normalen Pflanzen sind die erkrankten niedriger (45 : 25 cm) und von bedeutend geringerem Frischgewicht der oberirdischen Organe (175 : 25 g); sie haben kleinere, oft am Rande eingerollte Blätter, deren Lebensdauer aber normalen gegenüber kaum abgekürzt ist.

Die Fleckenbildung beginnt damit, daß einzelne Palissadenzellen des Blattes oder ganze Gruppen von solchen absterben. Die angrenzenden Palissadenzellen wölben sich vor und drücken die abgestorbenen mehr oder weniger zusammen, zerren sie auch auseinander; die Interzellularräume bleiben dabei teilweise erhalten. Der Inhalt der abgestorbenen Zellen wird zu einer bräunlichen Masse, in der reichlich kleine, aus den Chloroplasten stammende Stärkekörner nachzuweisen sind; die Zellmembranen bleiben erhalten, werden aber unkenntlich. Während der Absterbeprozeß neue Zellen ergreift und andere weitere anschwellen, können die älteren angeschwollenen selbst absterben und zusammengedrückt werden; dann sinkt das abgestorbene Gewebe zusammen oder wird von auswachsenden und sich teilenden Zellen der unter den Palissadenzellen liegenden Sammelschicht und der Gefäßbündelscheiden zusammengedrückt. Schließlich können die abgestorbenen Gewebe mit der auch zugrunde gehenden Epidermis teilweise abgestoßen werden. Die Epidermiszellen erkranken niemals primär, die unterhalb der Palissadenschicht liegenden unveränderten oder hervorgewucherten Zellen überhaupt nicht. Die Zerstörung geht also von den Palissadenzellen aus und bleibt auf sie und die darüber liegenden Epidermiszellen beschränkt.

Trotz der besonders auf diesen Punkt gerichteten sorgfältigen Untersuchungen ließ sich irgend ein organisierter Erreger der Krankheit nicht auffinden; die Sordago erwies sich weder als infektiös oder direkt übertragbar, noch als eine durch äußere Einflüsse hervorgerufene Erscheinung. Dagegen ist sie erblich und folgt sowohl bei der Vererbung

durch die männlichen wie durch die weiblichen Keimzellen ganz einfach den Mendelschen Gesetzen. Traten *sordidae* und normale Pflanzen in der durch Selbsbefruchtung erzielten Nachkommenschaft einer normal aussehenden Pflanze auf, so machten die *sordidae* etwa ¼, die normalen ¾ der Gesamtzahl aus. Ließ sich schon aus diesem Verhältnis schließen, daß die Mutterpflanze eine Heterozygote (normal + *sordida*) gewesen war, und daß der normale Zustand über Sordago dominiert, so wurde dies durch das weitere Verhalten der Nachkommenschaft bestätigt. Es handelt sich also um typischen Monohybridismus mit dem rezessiven Merkmal Sordago.

Die hier geschilderte Krankheit ist, wenn man ihr nicht etwa den Krankheitscharakter überhaupt absprechen und sie nach Art einer *variegata*-, *chlorina*- oder *albomarginata*-Sippe als Variation auffassen wollte, ohne Beispiel im Pflanzenreich und deshalb in ihrer Eigenart von höchster Bedeutung für das Verständnis von Krankheitserscheinungen und Krankheitsursachen überhaupt. Am Schluß der Abhandlung führt Verf. noch aus, daß die Vererbungsweise bei der Sordago-Krankheit einen sehr wichtigen Beitrag zur Beurteilung der sog. Presence- und Absence-Theorie, und zwar im Sinne ihrer Ablehnung, liefert. O. K.

Clinton, G. P. Chlorosis of plants with special reference to calico of tobacco. (Chlorose der Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Calicokrankheit des Tabaks.) Connecticut Agric. Exp. Stat. New Haven, Report 1914.

Es wird hier eine ganze Reihe von krautigen Pflanzen, Sträuchern und Bäumen beschrieben, teilweise auch abgebildet, die eine oder die andere Form von Chlorose oder Buntblätterigkeit zeigen; genauere, jahrelang fortgeführte Untersuchungen liegen nur über die Calicokrankheit des Tabaks vor.

Gleich Woods und Chapman ist Verf. durch seine Versuche zu der Überzeugung gekommen, daß die Calicokrankheit eine infektiöse und in gewissem Grade auch eine kontagiöse Krankheit ist, die in irgend einer Weise mit einer lokalen Störung der enzymatischen Tätigkeit der kranken Gewebepartien in Beziehung steht, und daß das oder die schädlichen Enzyme die Ansteckung übertragen und in den jugendlichen Geweben immer wieder neugebildet werden. Unter gewissen Bedingungen kann die Ansteckung auf die Blätter von den Wurzeln übertragen werden. Alte calicokranke Stengel und Blätter tun im Felde nicht viel Schaden, können aber im Saatbeet die Ansteckung weiter verbreiten, wenn sie als Dünger verwendet werden oder abgestorben im Boden bleiben. Tabakaufguß, als Dünge- oder Bekämpfungsmittel gegeben, kann auf Saatbeeten zu einer ernsten Gefahr werden. In manchen Fällen kann die Calicokrankheit durch bloße Berührung kranker

Pflanzen mit gesunden übertragen werden; in weitaus den meisten Fällen dient aber der Mensch als Überträger. Bei der Behandlung der Pflanzen, dem Köpfen, Raupensuchen usw., werden durch den an den Händen haftenden Saft kranker Pflanzen gesunde Pflanzen durch die Berührung angesteckt. Auch das Ausreißen der kranken Pflanzen auf dem Felde kann, anstatt die Krankheit einzudämmen, zur Verbreitung beitragen. Das Calico-„Virus" wird in der Regel nicht durch den Samen übertragen. Düngung, Verletzung der Wurzeln, Witterungsverhältnisse usw. scheinen auf das erste Erscheinen der Krankheit keinen merklichen Einfluß zu haben. Die erste Calicokrankheit wird auch nicht durch starkes Zurückschneiden der Pflanzen hervorgerufen, wenn sie nicht wenigstens latent schon vorhanden gewesen ist, oder während des Beschneidens von außen her Einlaß findet. Doch erhöht wiederholtes starkes Zurückschneiden die Neigung der neugebildeten Gewebe zur Chlorose. Insekten kommen im Glashaus auch gelegentlich als Überträger der Krankheit in Betracht, auf dem Felde spielen sie wohl kaum eine große Rolle dabei. In den meisten Fällen sind hier wohl kranke Pflanzen vom Saatbeet die Quelle der Ansteckung. Durch das Anfassen beim Verpflanzen breitet sich dann von ihnen aus die Ansteckung immer weiter aus. In der Regel erfolgt der Ausbruch der Krankheit 10—14 Tage nach der Ansteckung; bestimmend dafür ist das Wachstum der neuen Blätter. Wird dieses aus irgend einem Grunde verlangsamt, z. B. zuerst nach dem Verpflanzen, so verzögert sich auch das Erscheinen des Calicos. Ausgewachsene Pflanzen werden überhaupt nicht calicokrank, wenn sie nicht neue Triebe bilden, was durch Entspitzen beschleunigt werden kann. Ob die Krankheit die ganze Pflanze oder nur Teile von ihr befällt, hängt von ihrem Alter zur Zeit der Ansteckung ab; d. h. es können allein die Hauptblätter calicokrank werden und im Wachstum zurückbleiben, oder es werden nur die oberen jungen Blätter, die Achselsprosse oder selbst nur die unteren Sprosse krank. Die ausgewachsenen Blätter sind nicht leicht zu infizieren, können aber als Ansteckungsherde für die jungen, wachsenden Blätter dienen. Mit anderen Worten, die Calicokrankheit ist eine Krankheit der wachsenden Gewebe. Eine einmal infizierte Pflanze bleibt krank, und alles neu gebildete Gewebe (mindestens über dem untersten kranken Blatt) wird in der Regel, wenn nicht immer, wieder calicokrank.

Gemeinschaftlich mit der Calicokrankheit tritt häufig der „Rost" auf in Form kleiner runder rötlichbrauner Flecke toten Gewebes, die die Blätter mehr oder weniger dicht bedecken. Es handelt sich hier wohl um Sonnenbrand, denn die Erscheinung tritt meistens bei heißem trocknem Wetter auf, das unvermittelt auf trübe Regentage folgt. Daß besonders die calicokranken Blätter dem „Rost" anheimfallen, liegt daran, daß sie eben durch die Krankheit geschwächt sind.

Bei der Chlorose oder Calicokrankheit der Tomaten handelt es sich um dieselbe Krankheit wie bei dem Tabak, und beide können gegenseitig von einer Wirtpflanze auf die andere übertragen werden. Ebenso lassen sich beide Krankheiten auch auf einige andere *Nicotiana*-Arten übertragen, doch ist deren Empfänglichkeit sehr verschieden. Auch verschiedene andere Solaneen sind ansteckungsfähig für die Calicokrankheit, die Kartoffel nur ganz wenig. Pflanzen aus anderen Familien, deren Chlorose äußerlich mehr oder weniger der Calicokrankheit des Tabaks gleicht, können trotzdem weder durch calicokranken Tabaksaft angesteckt werden, noch durch den Saft ihrer eigenen kranken Blätter; auch nicht ihre Krankheit auf Tabak oder andere Pflanzen übertragen.

Die getrockneten Blätter calicokranken Tabaks behalten ihre Infektionskraft längere Zeit (wenigstens ein oder zwei Jahre), aber sie scheinen, ebenso wie frische Blätter, diese Fähigkeit viel schneller zu verlieren, wenn sie feucht gehalten werden. Vielleicht liegt hierin die Erklärung dafür, daß bei dem Überwintern auf dem Felde die Infektionskraft verloren geht, so daß die Stärke des Befalls in einem Jahre in keiner Beziehung zu dem Befall des nächstfolgenden Jahres steht. Je reiner der Calico-Saft ist, desto sicherer kommt es zur Ansteckung; eine ganz kleine Menge Saft genügt, um eine große Zahl von Pflanzen zu infizieren. Das „Virus" des Saftes scheint sich auf irgend eine Weise in den Geweben der lebenden Pflanzen fortzupflanzen, denn die Ansteckung kann von Generation zu Generation immer weiter in derselben Weise übertragen werden. Durch Erhitzen wird das Virus zerstört. Bis zu einem gewissen Grade kann es durch Berkefeld-Filter passieren. Es kann, anscheinend ohne seine Infektionskraft einzubüßen, aus den Blättern durch Äther, Chloroform und Alkohol ausgezogen werden. Verschiedene Versuche sprachen dafür, daß das Virus in die Reihe der Enzyme gehört. Calicokranke Tabak- und Tomatenblätter sind reicher an Oxydasen als gesunde Blätter, das läßt darauf schließen, daß das Virus der Calicokrankheit eine Oxydase ist. Ob es sich um eine besondere Form handelt, die dem calicokranken Tabak eigentümlich ist oder nur um einen ungewöhnlich großen Gehalt an oxydierendem Enzym, ist unentschieden geblieben.

Für die Beteiligung von Bakterien bei der Entstehung der Krankheit ist kein Beweis erbracht worden. Es scheint, daß durch Quetschung der Drüsenhaare die Ansteckung erleichtert wird; denn wenn der kranke Saft eingerieben wird, gelingt die Ansteckung sicherer als auf jede andere Weise. Möglich, daß nach Verletzung der Drüsenhaare das Virus leichter und schneller in den Kreislauf des Pflanzensaftes eindringen kann.

Die Behandlung der Krankheit muß eine vorbeugende sein, denn die Heilung kranker Pflanzen läßt sich nicht erreichen. Verseuchte

Beete müssen mit Dampf sterilisiert oder durch neue Anlagen ersetzt werden. Jährliches Sterilisieren verringert die Kosten für die Unkrautvertilgung. Es sollten niemals Beete auf Land angelegt werden, das im Jahre vorher mit Tabak bebaut gewesen ist, um die Möglichkeit einer Ansteckung auszuschalten. Dünger von alten Tabakpflanzen oder Blättern oder Tabakaufguß sollten niemals auf den Saatbeeten in irgend einer Weise verwendet werden. Verdächtige Pflanzen sind im Saatbeet mit ihrer Umgebung sorgfältig herauszuziehen und zu vernichten. Zeigen sich vor dem Verpflanzen im Saatbeet untrügliche Zeichen der Calicokrankheit, so sollten von auswärts gesunde Sämlinge bezogen werden. Beim Aussetzen der Pflanzen und der späteren Bearbeitung müssen die Arbeiter öfter ihre Hände mit Wasser und Seife waschen, um die Ansteckungsgefahr zu verringern. Niemals dürfen gesunde Pflanzen nach kranken angefaßt werden, ohne daß vorher die Hände gewaschen worden sind. Das Ausziehen calicokranker Pflanzen auf dem Felde hilft nur, wenn es sehr frühzeitig vorgenommen wird.

Große Sorgfalt beim Köpfen und der sonstigen Behandlung der Pflanzen, besonders der calicokranken, kann dazu beitragen, die Verbreitung der Krankheit zu beschränken, wenn auch die auf solchen Wegen erfolgte Ansteckung meist nur spät auftritt. H. Detmann.

Mazé, P. Über die Pflanzenchlorose. Comptes rend. hebd. des séances de la Soc. de Biologie. Bd. 77. Paris 1914. S. 539—541. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 346—348.)

Die verbreitetste Chlorose wird durch Mangel an Eisen bewirkt. Dieses Element ist zwar in den Ackerböden sehr verbreitet, aber der Kalk hält es fest und verhindert bei einer großen Anzahl von Pflanzen seine Aufnahme, indem er die Ausscheidungen ihrer Wurzeln alkalisch macht. Widerstandsfähige Arten werden indessen auch in wenig kalkhaltigen Böden häufig chlorotisch, und mit diesen Ausnahmen beschäftigt sich Verf. Sie können durch Verpflanzen hervorgerufen werden, indem hierdurch ein großer Teil der feinen Wurzeln mit den Wurzelhaaren zerstört wird, sodaß die Aufnahme notwendiger Nährstoffe und auch des Eisens unterbleibt. Sobald sich die feine Bewurzelung erneuert hat, werden solche Pflanzen von selbst wieder grün, doch darf der Boden nur seinen normalen Feuchtigkeitsgehalt haben. Auch Pilzbefall begünstigt, selbst wenn die Wurzeln unbeschädigt bleiben, die Chlorose, weil der Säuregehalt der absteigenden Säfte sich verringert und die Wurzelausscheidungen alkalisch und damit zur Auflösung des Eisenoxydes unfähig werden. Alkalinität des Bodens, wie sie durch zu starke Düngung mit Pflanzenasche hervorgerufen wird, bewirkt Chlorose. Eine solche wird auch durch Manganmangel verursacht.

Schon in einer früheren Arbeit hatte Verf. gezeigt, daß Chlorose infolge von Manganmangel durch Aufbringen von Saft gesunder Pflanzen im Sonnenlicht geheilt wird; gesunde Pflanzenzellen müssen also einen mit besonderen physiologischen Eigenschaften ausgestatteten Stoff erzeugen. O. K.

Crowther, C. und Ruston, A. R. — Crowther, C. und Steuard, D. W. Der Einfluß des Rauches der Industriestädte auf das Wachstum der Pflanzen. The Journ. of the Agric. Science. Bd. 6. Cambridge 1914. S. 387—394. 395—405. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 510.)

Die Versuche wurden in Leeds und Umgebung an 6 Orten ausgeführt, die eine verschiedene Abstufung der Verunreinigung der Luft darboten; diese Verunreinigung wurde durch Bestimmung des Schwefelgehaltes in der jährlichen Niederschlagsmenge gemessen. Es zeigte sich eine ungefähr der Verunreinigung entsprechende erhebliche Verringerung des Erntegewichtes der Versuchspflanzen, sowie eine Steigerung des Schwefelgehaltes in der Trockensubstanz der Ernten. Die schädigende Wirkung der raucherfüllten Luft auf die Vegetation ließ sich zum Teil auf ungünstige im Boden stattfindende Veränderungen, wie die schnelle Verringerung der im Boden enthaltenen Menge von Kalziumkarbonat und die Aufhebung der Tätigkeit der Stickstoffbakterien, zurückführen. Es wurden auch allgemeine Beobachtungen über das Wachstum der Bäume und Kräuter und die Wirkungen der unreinen Luft auf sie gemacht; sie beweisen die den Landwirten und Gärtnern in der Nähe einer großen Industriestadt zugefügten Schädigungen. O. K.

Remy, Th. und Vasters, J. Weitere Beobachtungen über die Unkrautbekämpfung durch Kainit und einige andere chemische Mittel. Landwirtsch. Jahrbücher, Berlin 1915, Bd. XXVIII. S. 137—169.

Umfangreiche weitere Versuche ergaben folgendes: 1. Kainit bewährte sich namentlich bei Bekämpfung des Ackersenfs, Hederichs, der Kornblume und anderer nicht häufiger Unkräuter. Zu achten ist auf eine ausgiebige Menge des Mittels, das Aufstreuen auf tau- und regenfeuchte Pflanzen, auf eine genügend lange Einwirkungsdauer der Kainitlösung auf die oberirdischen Pflanzenteile. Für 1 ha etwa 15 Zentner Kainit. Das Getreide muß sich in den ersten Bestockungsstadien befinden. Es ist sicher, daß durch die übliche Kalidüngung vor der Saat das Unkraut nicht selten stärker gefördert wird als die Kulturpflanzen (z. B. Kornblume im Roggen). 2. Eisenvitriol bewährte sich bei Bekämpfung des Hederichs besser als Kainit; sonst hat dieses Eisensalz im aufgelösten Zustande eine geringere Wirkung als Kainit.

3. Kalkstickstoff wirkte besonders bei Klatschmohn gut. Eine Mischung von 750 kg Kainit und 75 kg Kalkstickstoff pro 1 ha schädigte die Kornblume mehr als jeder dieser Stoffe einzeln in doppelter Menge. Hiebei kommt auch die vielseitigere Düngewirkung des Gemisches in Betracht.

Matouschek (Wien).

Morettini, A. Die Keimfähigkeit der im Stalldünger, in der Jauche und im Boden enthaltenen Kleeseidesamen (Cuscuta trifolii). Le Staz. sper. agr. ital. Bd. 47, 1914. S. 733—751. (Nach. Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 168.)

In Jauche oder selbst in bloßem Wasser verlieren die Kleeseidesamen schon nach einem Monat beträchtlich an Keimfähigkeit. Bei 15—20 cm tief im Boden liegenden Samen wird die Keimfähigkeit in den ersten Monaten angeregt; nach 3 Monaten nimmt sie jedoch sehr viel schneller ab als bei trocken aufbewahrten Samen. In richtig gehaltnem Stalldünger verlieren meistens alle Samen schon nach einem Monat ihre Keimfähigkeit, nur bisweilen behält ein kleiner Teil sie. Für die Praxis kann man annehmen, daß gut behandelter Stalldünger kein günstiges Verbreitungsmittel für Seidesamen ist, wenn auch die Möglichkeit der Verschleppung nicht ganz geleugnet werden kann.

O. K.

Lind, J. Einige Beiträge zur Kenntnis nordischer Pilze. Sond.-Ab. Annales mycologici. XIII. 1915. S. 13—25. 4 Abb.

Puccinia Porri (Sow.) Wt. und *Uromyces ambiguus* (DC.) Fuck. bilden eine einzige Spezies, die eben im Begriff ist, sich in mehrere biologisch verschiedene Formen zu spalten; jede Form ist an eine oder mehrere Arten von *Allium* angepaßt. Beide Arten sollen wegen ihrer nahen Verwandtschaft zu *Puccinia* gestellt werden. Die auf *Allium scordoprasum* auftretende Form entwickelt keine Äcidien und ist möglicherweise heteröcisch. Sie ist, zur Unterscheidung von dem auf *Galium aparine* auftretenden Pilz, *Puccinia scordoprasi* zu nennen. Die auf *Allium schoenoprasum* und anderen *Allium*-Arten (außer *A. scordoprasum*) auftretende Form ist eine *Auteupuccinia* und weiter als *Puccinia porri* (Sow.) Wt. zu nennen.

Auf Samenstengeln von *Daucus carota*, welche von *Phoma Rostrupii* Sacc. (= *Ph. sanguinolenta* Rostr.) befallen waren, wurden die Perithezien einer *Leptosphaeria* erhalten, die nach dem Verf. die Hauptfruchtform der genannten *Phoma* darstellen. Der Pilz wird *Leptosphaeria Rostrupii* benannt; er wird näher beschrieben und abgebildet.

Ceuthocarpon brunellae (Ell. & Ev.) auf *Brunella vulgaris* (Syn.: *Linospora brunellae* Ell. & Ev.; *Hypospila brunellae* Ell. & Ev.; *Ophiobolus Rostrupii* Ferd. & Wge.) ist von Berlese richtig beschrieben bis auf die Paraphysen, die vorhanden sind.

Verf. geht ferner eingehend auf die von ihm schon früher verteidigte Ansicht ein, daß nämlich *Botrytis cinerea* Fries und *Sclerotinia Fuckeliana* de Bary zwei verschiedene Pilze darstellen.

Fusarium avenaceum (Fries) Sacc. ist ein auf Stoppeln von unreif abgemähtem Hafer und von anderen Getreidearten auftretender Wundparasit. Die von Fries und später auch von Lindau beschriebenen, „nach allen Seiten abstehenden Hyphen", gehören aber nicht zu diesem Pilz, sondern sie sind die Hyphen des auf demselben regelmäßig auftretenden *Mucor mucedo*. Der Pilz hat große Ähnlichkeit mit *Pionnotes Biasolettiana* (Corda) Sacc., doch soll diese Art nach Appel und Wollenweber mit *Fusarium subulatum* A. & W. identisch sein.

Zum Schluß gibt Verf. die Diagnosen und Abbildungen von drei in Finnland aufgefundenen Arten, nämlich: *Mazzantia fennica* sp. n. (auf dürren, noch an der Pflanze hängenden Blättern von *Lathyrus pratensis*), *Clathrospora pteridis* sp. n. (auf dürren Stengeln von *Pteris aquilina*), *Didymosphaeria trifolii* (Fuckel) Wt. (auf dürren Stengeln von *Vicia cracca*). Lakon (Hohenheim).

Baudyš, Ed. Beitrag zur Verbreitung der Mikroparasiten bei Traiskirchen in Niederösterreich. Österr. bot. Zeitschr., 1914, Wien, No. 6, S. 254—255.

18 Arten von parasitären Pilzen sind notiert. — Die Teleutosporen von *Uromyces Kabatianus* Bubák (auf *Geranium pyrenaicum* L.) zeigen andere Dimensionen als in der Originaldiagnose angeführt wird, sie sind nämlich 27—46 μ lang. — *Puccinia carduorum* Jacky wurde auf *Carduus acanthoides* L. in N.-Österreich, Böhmen, Mähren, Ungarn, Bosnien und Dalmatien vom Verf. recht oft gefunden. — *Puccinia centaureae* DC. wurde auf *Centaureae rhenana* Bor. im oben genannten Gebiete mit Teleutosporen gefunden, die 27—48 μ lang sind. —

Matouschek (Wien).

Lakon, Georg. Die insektentötenden Pilze (Mykosen). In: Escherich, Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin 1914.

Verf. behandelt im ersten Teile seiner Arbeit systematisch und biologisch die Entomphthoraceen, Mucoraceen, Ascomyceten, Pyrenomyceten, Perisporiaceen, Saccharomyceten, Laboulbeniaceen, Sphaeropsidales und Hyphomyceten Mitteleuropas, soweit sie tödliche Erkrankungen bei Insekten hervorrufen können. Auch werden einige praktisch wichtige Vertreter in Europa nicht vorkommender Gattungen gebracht. Ein zweiter Teil behandelt die wirtschaftliche Bedeutung der insektentötenden Pilze. Von gelegentlichem oder häufigem praktischen Einfluß ist eine ganze Reihe verschiedener Formen, die Verf. näher bespricht. Künstliche Verwendung zur Schädlingsbekämpfung stößt aber auf große Schwierig-

keiten. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint Praedisposition des Wirtinsekts durch natürliche, auch wohl durch künstliche Schwächung ein bestimmender Faktor für die Entwicklung von Mykosen zu sein. Die gut gewählten Abbildungen dürften die Brauchbarkeit der Arbeit wesentlich erhöhen. Herold.

Edson, H. A. Seedling diseases of sugar beets and their relation to Root-rot and Crown-rot. (Die Keimlingskrankheiten der Zuckerrüben und ihre Beziehung zu der Wurzel- und Kopffäule). Sond.-Ab. Journ. of. agric. research. Bd. 4. 1915. S. 135—168. Taf. XVI—XXVI.

Als Urheber des Wurzelbrandes der Zuckerrüben in Amerika kommen vier Pilze in Betracht, nämlich: *Phoma betae* (Oud.) Fr., *Rhizoctonia* sp. (anscheinend identisch mit *Corticium vagum* B. et C. var. *solani* Burt.), *Pythium Debaryanum* Hesse und eine unbeschriebene Saprolegniacee.

Unter günstigen Kulturbedingungen können die von *Phoma betae* oder *Rhizoctonia* befallenen Pflanzen vorübergehend oder auch dauernd sich erholen. Der Befall der Keimlinge durch die anderen beiden Pilzarten kann dagegen verhängnisvoll werden. *Phoma* und *Rhizoctonia* sind ferner imstande, einen charakteristischen Verfall der reifen Rüben zu verursachen. Der Erreger infiziert zunächst die Pflanzen im Keimlingsstadium und bleibt in ruhendem Zustand in dem Wirt, auch selbst wenn die Keimpflanzen sich erholt haben. Er entwickelt gelegentlich eine charakteristische Schwarzfäule an wachsenden Rüben auf dem Feld und noch häufiger an den Mutterrüben im Lager. Der Pilz infiziert dann, falls die Rüben selbst nicht zugrunde gegangen sind, die Samenstengel und tritt schließlich auf den reifen Samen auf. Zu den Bekämpfungsmaßnahmen gehören in erster Linie geeignete Kulturmethoden und Samenbehandlungen, welche die Gewinnung von reinen Samen bezwecken. *Pythium Debaryanum* ist imstande, während der ganzen vegetativen Periode die Nährwurzeln der Rübe zu befallen, während der neue Pilz auch reife Rüben schädigen kann. *Rhizopus nigricans* Ehr. vermag zwar nicht auf normalen Pflanzen auf dem Feld Krankheitserscheinungen zu verursachen, ist aber nichtdestoweniger imstande, das Gewebe von toten oder ruhenden Zuckerrüben zu befallen und unter charakteristischen Verfallserscheinungen zu vernichten.

Die Angaben des Verf. über die Identität und Synonymie der besprochenen Pilzarten sind im Original nachzusehen.

Lakon (Hohenheim).

Hammarlund, Carl. Några försök med klumprotsjuka (Plasmodiophora Brassicae Wor.) å kålväxter. (Einige Versuche mit der Kohlhernie auf Kohlgewächsen.) Meddelande Nr. 106

från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, Botaniska avdelningen No. 8. (Mitteilung Nr. 106 der Zentralanstalt für das Versuchswesen auf dem Gebiete des Ackerbaues. Botanische Abteilung Nr. 8.) Mit 7 Fig. 14 S. Stockholm. Jvar Haeggströms Boktryckeri. A. B. 1915.

Die vom Verf. angestellten Versuche zeigten u. a., daß eine in einer Menge von mindestens 10 Litern auf 1 Quadratmeter verabreichte Formalinlösung als ein besonders wirkungsvolles Mittel anzusehen ist, wenn es gilt, die Kohlhernie auszurotten. Auf Grund des für das Formalin zu zahlenden hohen Preises kann dieses Mittel jedoch keine größere Bedeutung erlangen, wenn es sich um eine größere Fläche handelt. Anders verhält sich die Sache nach dem Verf. bei Grundstücken geringeren Umfanges und bei Mistbeeten, in denen die Erde infiziert ist.

Nach weiteren Versuchen des Verf. muß man es als erwiesen betrachten, daß die Sporen der *Plasmodiophora brassicae* den Darmkanal der Tiere passieren können, ohne die Keimkraft einzubüßen und der Dünger nach Fütterung der Tiere mit Wurzeln, die an der Kohlhernie leiden, imstande ist, die Krankheit direkt zu verbreiten.

Der Verf. empfiehlt in Bezug auf eine Verbreitung dieser Krankheit vermittelst des Düngers folgende Vorsichtsmaßregeln:

1. Verwende nicht mit Hernie behaftete Wurzeln in rohem Zustand zur Fütterung, sondere sie ab und gebrauche sie erst, nachdem sie ordentlich gekocht sind, als Futter, z. B. für die Schweine. 2. Abfälle der an dieser Krankheit leidenden Kohlgewächse dürfen unter keinen Umständen mit Dünger vermischt werden, bevor dieselben nicht entweder verbrannt (also bloß die Asche benützt), oder tief eingegraben wurden. In letzterem Falle ist vor der Bedeckung mit Erde ein reichliches Bestreuen mit Kalk oder Übergießen mit Formalin erforderlich. 3. Es darf kein Dünger, der im Verdacht steht, angesteckt zu sein, auf Feldern Verwendung finden, die für die nächsten Jahre zur Kultur von Kohlgewächsen bestimmt sind. 4. Kaufe niemals Dünger von Leuten, die an der Hernie erkrankte Wurzeln in rohem Zustand verfüttern.

H. Klitzing, Ludwigslust.

Sirks, M. J. Uit de Geschiedenis onzer Kennis aangaande Brandzwammen, hun Leven en hun Bestrijding. (Aus der Geschichte unserer Kenntnisse betr. die Brandpilze, ihr Leben und ihre Bekämpfung.) Tijdschrift over Plantenziekten. 21. Jahrg., 3. Lieferung, Juli 1915, S. 81—95.

Historischer Überblick von der Auffassung und Bekämpfung der Brandpilze von der Zeit der Griechen und Römer bis zur Gegenwart.

Knischewsky.

Müller, H. C. und Molz, E. Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei dem Winterweizen mittels des Formaldehyd-Verfahrens. Sond. aus Fühlings Landw. Ztg. 63. Jahrg. 1914. S. 742.

Bei der praktischen Durchführung der Formaldehydbeizung erhebt sich immer wieder die Frage: wie oft kann die Beizlösung benutzt werden? Die Verf. versuchten diese Frage zu beantworten, indem sie in einer bestimmten Menge Formaldehydlösung (0,1 %) eine bestimmte Weizenmenge beizten, die verloren gegangene Flüssigkeit durch Auffüllen 0,1 %iger Formaldehydlösung ersetzten und nun wieder dieselbe Menge Weizen hineinbrachten usw. Sie kamen zu dem Ergebnis, daß „die Formaldehyd-Beizflüssigkeit ohne Einbuße ihrer Wirkung vielmals (in unsern Versuchen bis 18 mal) benutzt werden kann, sofern ständiger Ersatz der durch das gebeizte Saatgut entnommenen Flüssigkeit durch eine gleiche Lösung erfolgt und, soweit sich das bis jetzt beurteilen läßt, zwischen der ersten und letzten Behandlung nur ein Zeitraum von wenigen Stunden liegt“.

Versuche, den Steinbrand durch Benetzen des Saatgutes mit Formaldehydlösung zu bekämpfen, hatten nicht so gute Erfolge wie die, bei denen das Saatgut in die Flüssigkeit eingetaucht wurde. Selbst mit der Dehneschen Beizmaschine, die eine gute Benetzung des Saatgutes ermöglicht, blieb „die Beizwirkung hinter dem Tauchverfahren etwas zurück.“

Endlich bestätigen die Verf. die bekannte Tatsache, daß die Keimfähigkeit des Weizens, sogar ausgewachsener Körner, durch Formaldehyd viel weniger geschädigt wird als durch Kupfervitriol. Daß Formaldehydbeize den Weizen nicht vor einer nachträglichen Infektion schützt, ist bekannt; deshalb wird ja in den Beizvorschriften immer die Sterilisation der Drillmaschinen und der Säcke vorgeschrieben.

Paraformaldehyd kommt als Saatgutbeize nicht in Betracht, weil die Keimfähigkeit durch dieses Mittel zu stark leidet.

Riehm, Berlin-Dahlem.

Gaßner, Gustav. Die Teleutosporenbildung und ihre Bedingungen. Sonderabdruck aus Ztschr. für Bot. 7. Jahrg. 1915. S. 65—120.

Die Tatsache, daß die Teleutosporenbildung bei vielen Rostpilzen in einer ganz bestimmten Jahreszeit erfolgt, hat verschiedene Autoren zu der Annahme geführt, daß bestimmte klimatische Einflüsse das Eintreten der Teleutosporenbildung bedingen. Später äußerte P. Magnus die Ansicht, daß das Klima nur indirekt die Teleutosporenbildung beeinflusse: Magnus nahm an, daß eine Erschöpfung der Wirtpflanze ausschlaggebend für das Auftreten der Teleutoform sei. Neuerdings hat Morgenthaler diese Ansicht experimentell bestätigt; er kommt

zu dem Ergebnis, daß der Zustand der Wirtpflanze zwar nicht der einzige in Betracht kommende Faktor ist, daß er aber doch das Auftreten der Teleutolager mitbestimme.

Der Verf. der vorliegenden Arbeit hat durch mehrjährige Beobachtungen und Versuche eine weitere Klärung der noch umstrittenen Frage zu schaffen versucht; seine in Uruguay angestellten Beobachtungen erstrecken sich auf *Puccinia triticina*, *P. coronifera*, *P. graminis* und *P. maydis*.

Auf Beeten, die in regelmäßigen Zeitabständen mit Getreide bestellt wurden, zeigte sich die Teleutoform von *Puccinia triticina* immer kurz vor dem Hervorschossen der Ähren, gleichgültig wann das Getreide gesät worden war. So begann die Teleutobildung auf der am 22. März bestellten Parzelle, deren Ähren Ende Oktober schoßten, zwischen dem 21. September und 8. Oktober, während das am 19. November gesäte, Ende Januar schossende Getreide zwischen 19. und 29. Januar die ersten Teleutolager der *P. triticina* aufwies. Die Teleutobildung erfolgte also unabhängig vom Klima immer in einem bestimmten Entwicklungszustand der Wirtpflanze. Wurden Weizenpflanzen der Einwirkung der niederen nächtlichen Temperatur entzogen und über Nacht in ein ungeheiztes Zimmer gebracht, so trat das Schossen und damit auch die Teleutobildung der *P. triticina* früher ein.

Ähnlich wie *Puccinia triticina* verhielt sich *P. coronifera*. Die Teleutobildung dieses Rostpilzes begann auf deutschen Hafersorten meist kurz vor dem Schossen. Wurden die Haferpflanzen durch den Kronenrost so geschädigt, daß sie überhaupt nicht zum Schossen kamen, so unterblieb auch die Teleutosporenbildung.

Bei *Puccinia triticina* wie bei *P. coronifera* beginnt die Teleutobildung an den ältesten Blattspreiten und schreitet allmählich nach oben fort; sie verläuft parallel zur Entwicklung der Pflanze. „In derselben Ordnung, in welcher die Stoffabwanderung aus den Blättern nach dem Halme, aus dem Halme nach dem Fruchtstand erfolgt, und damit in der Reihenfolge von unten nach oben die einzelnen Teile der Pflanze funktionslos werden und dies durch Entfärbung kenntlich machen, genau in derselben Ordnung vollzieht sich der Verlauf der Teleutosporenbildung. Die Übereinstimmung geht so weit, daß sich nicht nur Unterschiede zwischen Blattspreite und Blattscheide, sondern z. B. auch die feineren Unterschiede zwischen Blattober- und Blattunterseite in Verschiedenheiten der Teleutobildung bemerkbar machen. Im Stadium der Milchreife kann man z. B. an den jüngeren Blättern von Weizenpflanzen häufig beobachten, daß die Blattoberseite noch grün ist, während sich die Unterseite bereits gelblich verfärbt hat; in Übereinstimmung damit steht die Beobachtung,

daß die Teleutobildung auf der Blattoberseite meist einige Tage später stattfindet als auf der Blattunterseite."

Versuche, die Teleutosporenbildung an Keimpflanzen künstlich zu erzwingen, scheiterten; nur in einem einzigen Falle gelang es, durch Verdunkelung einzelner Haferblätter an diesen Blättern die Teleutosporenbildung zu beschleunigen.

Eine Ausnahme von der Regel, daß die Teleutosporenbildung durch einen bestimmten Entwicklungszustand der Wirtpflanzen bedingt ist, bildet das Auftreten von Teleutolagern an „im Sommer gesäten und dann bis in den Winter hinein horstförmig wachsendem Winterweizen oder Uruguayhafer" im Herbst. Diese an „sitzengebliebenen" Getreidepflanzen mehrfach beobachtete Teleutobildung steht zwar in keinem Zusammenhang mit dem erst im Frühjahr erfolgenden Schossen dieser Pflanzen, doch läßt sie sich nach Ansicht des Verf. mit den anderen Beobachtungen in Einklang bringen. Die Teleutolager von sitzengebliebenen Getreidepflanzen zeigen sich nur an älteren, funktionslos werdenden Blättern; dieser Absterbeprozeß entspricht dem Funktionsloswerden der Blätter reifender Pflanzen.

Bei *Puccinia graminis* beginnt die Teleutobildung meist erst an reifenden Pflanzen. Das spätere Auftreten der Teleutolager dieses Rostpilzes ist z. Z. dadurch zu erklären, daß die Teleutolager des Schwarzrostes fast nur auf den Scheiden auftreten, daß diese aber später funktionslos werden als die Spreiten. Außerdem ist aber die Teleutobildung bei *P. graminis* an einen „höheren Erschöpfungszustand der befallenen Pflanzenteile gebunden"; dies zeigten Beobachtungen an Blattscheiden, die von *Puccinia coronifera* bezw. *P. triticina* und *P. graminis* gleichzeitig befallen waren. Bei dem Schwarzrost trat die Teleutobildung später ein als bei den beiden andern Rostpilzen.

Auch für *Puccinia maydis* glaubt Verf. die Abhängigkeit der Teleutobildung vom Entwicklungszustand der Pflanze annehmen zu müssen; allerdings „bestehen häufig Uredo- und Teleutolager auf demselben Blatt längere Zeit nebeneinander, sodaß Teleutobildung oft gleichzeitig an allen Blättern einer Pflanze beobachtet werden kann."

Die Beobachtungen des Verf. an den genannten Getreiderosten bilden im wesentlichen eine Bestätigung der zuerst von Magnus, später von Morgenthaler an anderen Rostpilzen gemachten Feststellung, daß die Teleutobildung durch einen gewissen „Erschöpfungszustand" der Wirtpflanze bedingt ist. Verf. weist mit Recht darauf hin, daß ein direkter Einfluß des Klimas auf die Teleutosporenbildung nicht bewiesen werden könne, es sei denn, daß man die Rostpilze in Reinkultur züchten und so verschiedenen Bedingungen aussetzen könne. Bei allen bisher angestellten Versuchen wurde mit dem Rostpilz gleich-

zeitig auch die Wirtpflanze anderen klimatischen Bedingungen ausgesetzt und bei den aus den Beobachtungen gezogenen Schlüssen wurde übersehen, daß auch die Lebensvorgänge der Wirtpflanze durch die veränderten Bedingungen verändert werden können. Wenn Lagerheim glaubt, die direkte Abhängigkeit der Teleutobildung vom Klima durch den Hinweis auf *Uromyces fabae* zu beweisen, einen Pilz, der in Ecuador auch auf älteren Bohnenteilen keine Teleutolager bildet, so befindet er sich in einem Irrtum. Plötzliches Eintreten großer Hitze kann, wie Verf. richtig bemerkt, Pflanzenteile zum Vertrocknen bringen, ohne daß Teleutobildung eintritt, da schnelles Abwelken und „Erschöpfungsstadium" keineswegs identisch sind. „So erklärt es sich z. B., daß man nicht einfach durch Abschneiden, Welken und Vertrocknen an Blättern Teleutosporenbildung auslösen kann". Verf. glaubt, daß „die in Ecuador von Lagerheim beobachtete Unterdrückung der Teleutobildung von *Uromyces fabae* in keiner Weise durch eine direkte Einwirkung des Klimas auf den Pilz zustande kommt, sondern daß das Klima in irgendeiner Weise das Eintreten des für die Teleutobildung nötigen spezifischen Entwicklungsstadiums der Nährpflanze verhindert".

Die von Jaczewski geäußerte Ansicht, daß das Alter des Myzels die Teleutobildung bestimme, besteht nicht zu Recht. Verf. infizierte blühende Getreidepflanzen; nach einiger Zeit trat Teleutobildung ein, aber nicht gleichmäßig auf allen Teilen, also nicht in Abhängigkeit vom Alter des Myzels, sondern genau entsprechend dem Entwicklungszustand der betreffenden Pflanzenteile.

Wenn Plowright meint, das Eintreten der Teleutobildung sei vom Eintreten oder Nichteintreten eines Wirtwechsels abhängig, so befindet er sich im Irrtum. Verf. weist darauf hin, daß *P. triticina* und *P. coronifera* in Uruguay regelmäßig Teleutosporen bilden, obwohl sie dort, wie Verf. sicher nachweisen konnte, mindestens seit den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts vorkommen und keine Äcidienwirte haben.

Zum Schluß seiner Arbeit berührt Verf. noch die Entstehung von Mikroformen, d. h. also von Rostpilzen, die nur Teleutosporen bilden. Er hält es für möglich, daß in solchen Fällen die Fähigkeit zur Uredobildung nicht unterdrückt sondern nur latent ist, daß nämlich die Nährpflanze infolge der klimatischen Bedingungen das „Uredostadium" überhaupt nicht durchläuft, sondern gleich „im Beginn ihrer Entwicklung ein Stadium erreicht, auf welches der Rostpilz mit Teleutosporenbildung reagiert." Es braucht sich also beim Auftreten von Mikroformen nicht um eine direkte Anpassung des Rostpilzes an klimatische Verhältnisse zu handeln; auch die Nährpflanze ist ja durch die klimatischen Verhältnisse verändert und kann nun ihrerseits auf die Sporenbildung des Rostpilzes wirken. Riehm, Berlin-Dahlem.

Fischer, E. Beiträge zur Biologie der Uredineen. Sonderabdruck aus Mycol. Centralbl. 5. Band 1914. S. 113.

Blätter von *Androsace alpina* mit Teleutolagern von *Puccinia Dubyi* wurden bis zum 21. Oktober im Freien an regengeschützter Stelle aufbewahrt und dann bis zum 11. November an einem Strauch aufgehängt. Dann wurden die Blätter verschiedenen *Androsace*-Arten aufgelegt. *Androsace alpina*, *A. helvetica*, *A. lactea* und *A. carnea* var. *Laggeri* wurden auf diese Weise mit Erfolg infiziert; der Pilz ist also nicht spezialisiert. Es zeigte sich die interessante Tatsache, daß das Myzel von den im Frühjahr infizierten Rosetten aus in die neuentstehenden Sprosse hineinwachsen und dort neue Sporenlager bilden kann. Riehm, Berlin-Dahlem.

Buchheim, Alexander. Zur Biologie von Melampsora Lini. Sond. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 33, 1915. S. 73.

Durch Infektionsversuche zahlreicher *Linum*-Arten mit *Melampsora lini* konnte Verfasser zeigen, daß die auf *L. catharticum* lebende Pilzform spezialisiert ist; „sie ist, wie bereits Körnicke und Palm gezeigt haben, nicht identisch mit der Form auf *Linum usitatissimum*, aber außerdem auch nicht mit denen auf *L. alpinum*, *tenuifolium*, *narbonense* und *austriacum*." — Mit *Melampsora*-Sporen von *Linum alpinum* konnte nur diese *Linum*-Art infiziert werden; auch die auf *Linum tenuifolium* lebende Form der *Melampsora lini* scheint spezialisiert zu sein. Riehm, Berlin-Dahlem.

Henning, Ernst. Om Berberisbuskens och Svartrostens Förekomst i Norrland. (Über das Vorkommen des Berberitzenstrauches und des Schwarzrostes in Norrland[1]). Meddelande No. 107 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. (Mitteilung No. 107 der Zentralanstalt für das Versuchswesen auf dem Gebiet des Ackerbaues.) Botaniske avdelningen No. 9. 14 S. Stockholm. 1915.

In der Einleitung sagt der Verf., daß die Frage noch nicht vollkommen gelöst ist, ob das Auftreten des Schwarzrostes abhängig ist von dem Vorkommen von Berberitzensträuchern in nördlichen Landesteilen mit strengerem Klima. Aber nach den bisherigen Erfahrungen scheint der Schwarzrost in solchen Gebieten, wo die *Berberis* fehlt oder nur vereinzelt zu finden ist, keine ökonomische Rolle zu spielen. Dagegen könnte, wie bekannt, der Schwarzrost großen Schaden verursachen in Indien, Australien, Südafrika und anderen Gegenden wärmerer Länder, wo entweder der Berberitzenstrauch fehlt, oder wo dieser nicht vom Schwarzrost befallen wird, wie es in Australien und Südafrika der Fall wäre.

---

[1]) Nördlicher Teil von Schweden.

Der erste Abschnitt bringt uns nähere Angaben über die allmähliche, künstliche und freiwillige Ausbreitung des Berberitzenstrauches in Skandinavien.

Vermutlich im Mittelalter in Skandinavien eingeführt, ist nach dem Verf. nur mit Gewißheit anzugeben, daß dieser Strauch im 17. Jahrhundert ganz allgemein in größeren Gärten zur Anpflanzung gelangte. Die freiwillige Verbreitung des Strauches scheint merkwürdigerweise sehr langsam vor sich gegangen zu sein. In der ersten Auflage von Hartman's Flora (1820) wird als Ausbreitungsgebiet Schonen-Gästrikland angegeben; in der dritten Auflage (1838) kommt die Landschaft Bohuslän dazu, und erst in der sechsten Auflage (1854) wird die *Berberis* auch für Öland und Gotland angeführt. Endlich in der siebenten Auflage (1858) kommen Värmland und Dalsland, in der zehnten Auflage (1870) Nerike, Västmanland und Hälsingland als Ausbreitungsgebiete hinzu. In Neuman's Flora (1901) wird angegeben, daß der Strauch sich von Schonen bis zum südlichen Norrland verbreitet hat. Nach dem Verf. ist es zweifelhaft, ob der Strauch befähigt ist, sich im oberen Norrland, wo derselbe an verschiedenen Stellen zur Anpflanzung gelangte, freiwillig auszubreiten, da er zwar reife Früchte in Piteå bildet, es aber nicht bekannt geworden ist, ob die dortigen Früchte auch wirklich reife Samen enthalten. Die Ursache der langsamen spontanen Verbreitung der *Berberis* dürfte darin zu suchen sein, daß die Beeren selten von Vögeln verzehrt werden. Als einziger Berberitzenbeeren fressender schwedischer Vogel wird in der Literatur der Seidenschwanz angeführt.

Über Auftreten und Verbreitung des *Berberis*-rostes in Skandinavien berichtet Verf. im zweiten Abschnitt. Nach Henning ist auf Grund der bisherigen Erfahrungen das Auftreten des gewöhnlichen Becherrostes auf *Berberis (Aecidium berberidis)* stets abhängig von dem Vorhandensein schwarzrostbefallener Gräser in der Nähe des *Berberis*-strauches. *Aecidium berberidis* kann nicht in den Zweigen fortleben, wie das (ebenfalls auf *Berberis* auftretende) *Aecidium magellanicum*. Da sich in mehreren älteren schwedischen Herbarien mit Becherrost behaftete Pflanzen von *B. vulgaris* vorfanden, so beweist dies (nach dem Verf.), daß nicht allein das *Aecidium berberidis* im 18. Jahrhundert in Schweden auftrat, sondern daß auch die anderen Entwicklungsformen des Schwarzrostes (*Uredo* und *Puccinia*) um diese Zeit in Schweden vorkommen mußten. Erst 1806 wurde die Allgemeinheit in Schweden durch Retzii Flora oeconomica mit dem Becherrost auf Berberitze und der Schädlichkeit des *Berberis*-strauches in der Nähe von Getreideäckern bekannt gemacht. Nach Eriksson und Henning (Getreideroste 1896, S. 27) war der Becherrost auf

Berberis in Norrland bekannt in Hälsingland (Ramsjö) und bei Brunflo nahe Östersund, weiter nach Norden jedoch zu dieser Zeit unbekannt. 1908 wird *Aec. berberidis* von Vleugel als allgemein in der Umeå-Gegend auftretend bezeichnet, und Dr. Ulander teilte dem Verf. mit, es 4 Jahre hintereinander, zuletzt 1913, in Luleå gefunden zu haben.

Der dritte Abschnitt behandelt das Auftreten des Schwarzrostes auf Getreidearten und wilden Gräsern in Norrland. Die älteste Angabe in der Literatur hinsichtlich des Getreiderostes in Schweden datiert vom Beginn des 18. Jahrhunderts. 1788 wird der Schwarzrost auf Getreide schon deutlich in der schwedischen Literatur beschrieben. In „Getreideroste“ (1896) finden wir Grundsunda an der Küste des nördlichen Angermanland's als nördlichsten Fundort für Getreideschwarzrost angegeben. Vleugel entdeckte 1905 und 1906 in der Gegend von Umeå Schwarzrost auf *Agrostis alba* und *vulgaris, Aira caespitosa, Avena sativa, Poa pratensis, Secale cereale* und *Triticum repens*, und Verf. erhielt im Jahre 1914 durch zuverlässige Mitteilungen und Einsendungen von Beweismaterial Kunde von dem Auftreten des Schwarzrostes auf Quecke, Hafer und Gerste in einigen anderen Bezirken Norrlands. Das sporadische Auftreten des Schwarzrostes im nördlichen Skandinavien steht nach dem Verf. mit dem sparsamen Vorkommen von Berberitzensträuchern in Zusammenhang. Es wäre nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden, daß in den nordischen Landschaften der Schwarzrost unabhängig vom Berberitzenstrauch fortleben könnte. Daß im südlichen und mittleren Schweden der Schwarzrost in gewissen Jahren so große Verheerungen anrichtet, führt Verf. darauf zurück, daß in diesen Landesteilen seit dem 17. Jahrhundert die *Berberis* eine sehr große Verbreitung gefunden hat und auch relativ leicht verwildern konnte. Verf. kommt dann auch auf das im Jahre 1903 in Dänemark erlassene *Berberis*-Ausrottungsgesetz zu sprechen, das so glänzende praktische Resultate geliefert hat, und empfiehlt ein solches auch für Norrland, trotzdem die *Berberis* im allgemeinen hier bis jetzt nur sparsam vorkommt. Der größte durch die Ausrottung der *Berberis* in einem Umkreise erzielte Gewinn würde offenbar der sein, daß der Schwarzrost sich zu einer späteren Zeit auf dem Getreide einfindet; denn nach dem Verf. dürfte auch trotz Vernichtung aller *Berberis* der Schwarzrost nicht ganz verschwinden. Bei der eventuellen Herausgabe eines *Berberis*-Gesetzes müßte auch darauf Rücksicht genommen werden, daß Anpflanzungen von *Mahonia aquifolium* nur unter gewissen Bedingungen zu gestatten sind.

H. Klitzing, Ludwigslust.

Weydemann, E. Der Schwefelkaliumanstrich, ein vorzügliches Mittel gegen den Mehltau beim Wein. Erfurter Führer. 1914, S. 281.

Mit gutem Erfolge bekämpfte Verf. den echten Weinmehltau auf folgende Weise: Zurückschneiden der Kordonreben, Verbrennung der Laub- und Holzabfälle, Bepinselung der Weinstöcke mit Schwefelkalium, 50 g in 1 l Wasser gelöst. Im Frühjahr folgte bei Beginn des Austriebes Schwefelbestäubung, die in 2—3wöchentlichen Pausen bis in den Spätsommer hinein wiederholt wurde. Matouschek (Wien).

Edgerton, C. W. The stem rot or Hawaiian „Jliau" disease of sugar cane. (Die Stammfäule oder Hawaiische „Iliau"-Krankheit des Zuckerrohrs.) Sond. Phytopathol. III, 1913. S. 93—97. 1 Taf.

Die in Louisiana beobachtete gefährliche Krankheit des Zuckerrohrs wird von *Gnomonia Iliau* Lyon verursacht, also von demselben Pilz, welcher auch auf Hawaii das Zuckerrohr gefährdet. Die Perithezien entwickeln sich reichlich auf der äußeren Oberfläche der Scheiden der abgestorbenen Blätter und verleihen dem Rohr ein charakteristisches Aussehen. Sie haben den typischen Bau der *Gnomonia*-Perithezien und sind 325—480 × 240—340 μ groß, und mit Einschluß der schnabelförmigen Mündung 350—550 μ lang. Die Aszi sind keulenförmig, dünnwandig, 60—80 × 8—14 μ, die Askosporen hyalin, zweizellig 22—30 × 5—7 μ. Die als *Melanconium iliau* bezeichnete Nebenfruchtform besitzt 500—700 μ große, mit einer sehr dünnen Wand versehene Pykniden. Die Pyknosporen sind ellipsoid bis oval, dunkelbraun, 7—10 × 15—28 μ. Die Pathogenität des Pilzes konnte durch Infektionsversuche nachgewiesen werden. Lakon (Hohenheim).

Heinricher, E. Zur Frage nach der assimilatorischen Leistungsfähigkeit der Hexenbesen des Kirschbaums. Ber. d. d. bot. Ges., Bd. 33, 1915. S. 245—253.

Entgegen der Ansicht Schellenbergs kommt Heinricher auf Grund einiger Versuche zu der Überzeugung, daß die Assimilationskraft der Blätter des Kirschbaumhexenbesens stark genug ist, um, unabhängig von dem gesunden Teil des Baumes, eine große Menge von Assimilaten selbst zu liefern. Diese Meinung wird bestätigt durch ein von Heinricher beobachtetes Objekt. Einem jungen Kirschbaum waren zu Demonstrationszwecken vier von *Exoascus cerasi* (Fuckel) Sadebeck befallene Zweige aufgepfropft worden. Im Lauf der Jahre starb der pilzfreie Gipfeltrieb ab, während die infizierten Zweige kräftig wuchsen und allein die Baumkrone bildeten. Der so entstandene große Hexenbesen hatte sich also zum größten Teil mit Hilfe der in seinen Blättern entstandenen Assimilate entwickelt.

Gertrud Tobler, Münster (Westf.).

Salmon. The Brown rot canker of the apple. Gardeners Chronicle, 1. Aug. 1914.

Die Krebsstellen von *Sclerotinia fructigena* bilden den Infektionsherd für die Umgebung. Da entstehen die Sporen, mit Ausnahme der kältesten Jahrszeit, ununterbrochen. Verf. empfiehlt nebst dem Ausschneiden des toten Holzes das Spritzen mit einer Kupferkalkbrühe von 4 engl. Pfund gelöschtem Kalk, 4 Pfund Kupfervitriol und 50 Gallonen Wasser (etwa einer 1 %igen Kupferkalkbrühe entsprechend) unmittelbar vor dem Öffnen der Blüten. Eventuell ist ein zweites Mal gleich nach dem Verblühen die Spritzung zu wiederholen.

Matouschek (Wien).

Schoevers, T. A. Voorloopige mededeeling over eene nog onbekende, wellicht niet ongevaarlijke ziekte van het vlas. (Vorläufige Mitteilung über eine noch unbekannte, doch vielleicht nicht ungefährliche Krankheit des Flachses.) Tijdschrift over Plantenziekten. 21. Jahrg., 3. Lieferung, Juli 1915, S. 100—106 m. 1 Taf.

Auf einem Felde, das laut Überlieferung untauglich für Flachsbau sei, wurde nach 30 Jahren unter vorsichtiger Beobachtung aller Maßregeln, wieder Flachs gebaut. Trotzdem wurden die zunächst gut gekeimten Pflänzchen bald krank. Verfasser, der die Pflanzen untersuchte, fand sie befallen von *Colletotrichum* Corda (= *Gloeosporium* Demaz. et Mont.) spec. Die Sporenrasen sind in ziemlich großer Zahl über den jungen Flachsstengel mehr oder weniger verbreitet und zwar gerade über dem Wurzelhals unter der Bodenoberfläche. Sie liegen in mehr oder weniger tief eingesunkenen hellbraunen Flecken und sind mit rostfarbenem Rande umgeben. Das Myzel liegt anfänglich dicht unter der Oberhaut, dringt später bis zum Mark vor. Das Substrat ist dann weich und faul geworden. Sporenrasen verschieden groß, 22 bis 60 μ Durchmesser. Borsten meistens, nicht immer vorhanden; 2—4-zellig, wenig an Zahl, häufig eine, sehr lang und dünn, Länge verschieden von 100—170 μ, Dicke ungefähr in der Mitte gemessen $\pm$ 3—4 μ. Sporen bei genügender Feuchtigkeit in hellrosa schleimigen Massen austretend, einzellig, hyalin, schwach gekrümmt, bananenförmig. Länge 15—19 μ, Dicke 2,5—3 μ, meistens $18 \times 2{,}5$ μ. Jüngere Sporen natürlich viel kleiner, aber wenig dünner; zuweilen, aber nicht immer, zeigen diese jungen Sporen gerade in der Mitte eine feine Querlinie, als ob sie aus zwei Zellen bestünden. Bei der ausgewachsenen Spore ist diese Querlinie nicht mehr zu sehen. Sporenträger sehr kurz, $\pm$ 2 μ lang.

Knischewsky.

Harter, L. L. Fruit rot, leaf spot and stem blight of the eggplant caused by Phomopsis vexans. (Fruchtfäule, Blattfleckenkrank-

heit und Stengelfäule der Eierpflanze, verursacht durch *Phomopsis vexans.*) Sond. Journ. of Agric. Res. Vol. II, 1914, S. 331.

Nach Halstedt ruft *Phoma Solani* eine Keimlingskrankheit oder eine Stengelfäule älterer Eierpflanzen (*Solanum melongena*) hervor. Eine Blattfleckenkrankheit derselben Pflanze wurde von Spegazzini auf *Phyllosticta hortorum* zurückgeführt; Smith stellte diesen Pilz später zur Gattung *Ascochyta.* Verfasser isolierte *Phoma solani* von erkrankten Stengeln und machte mit Sporenaufschwemmungen Infektionsversuche, bei denen das Sporenwasser auf die Versuchspflanzen aufgesprüht wurde. Der von den Stengeln isolierte Pilz infizierte auch Früchte und Blätter; andererseits infizierte auch der von Früchten isolierte Pilz (*Phyllosticta hortorum*) Stengel und Blätter. Beide Pilze riefen eine Keimlingskrankheit („damping off") hervor.

Durch genaues morphologisches Studium gelangte der Verfasser zu der Überzeugung, daß *Phyllosticta hortorum* zur Gattung *Phomopsis* zu stellen sei, und daß „*Phoma solani*" mit „*Phyllosticta*" identisch ist. Er schlägt den Namen *Phomopsis vexans* (Sacc. et Syd.) nov. comb. vor. Der Pilz befällt also junge Keimlingspflanzen, Stengel älterer Pflanzen, Früchte und Blätter von *Solanum melongena. Lycopersicum esculentum, Capsicum annuum* und *Datura tatula* wurden dagegen von *Phomopsis vexans* nicht infiziert. Verfasser vermutet, daß Smith bei seinen Untersuchungen *Ascochyta lycopersici* vor sich gehabt hat; daraus wäre es auch zu erklären, daß Smith Infektionen von Tomaten gelangen. Riehm, Berlin-Dahlem.

Hasselbring, H. and Hawkins, A. Physiological changes in sweet potatoes during storage. (Die physiologischen Umwandlungen in den Knollen von Ipomoea batatas während der Lagerung). Sond.-Ab. Journ. of agric. research. Bd. 3, 1915, S. 331—342.

Während des Wachstums sind die Wurzeln durch einen niedrigen Gehalt an Zucker ausgezeichnet. Die Reservestoffe der Pflanze sind fast ausschließlich als Stärke abgelagert. Unmittelbar nach der Ernte findet eine schnelle Umwandlung der Stärke in Rohrzucker und in reduzierende Zuckerarten statt. Diese Umwandlung beruht anscheinend auf inneren Ursachen und ist im allgemeinen von äußeren Faktoren unabhängig; sie steht anscheinend mit dem Aufhören des Zuflusses von Nährstoffen in Zusammenhang. Bei einer Temperatur von 30 ° C findet ein beträchtlicher Verbrauch der angehäuften Mengen von Rohrzucker und reduzierendem Zucker durch die Atmung statt, sodaß in der folgenden Zeit eine Verminderung des Gehaltes an reduzierendem Zucker erfolgt.

Bei Lagerung der Knollen in einer Temperatur von 11 ° C bis 16 ° C bleibt der Feuchtigkeitsgehalt derselben völlig konstant. Hier findet am Anfang der Saison (Oktober bis März) ein Verschwinden der Stärke statt; während der zweiten Hälfte der Saison (März bis Mai) erfolgt dagegen offenbar eine Regeneration von Stärke und eine Abnahme des Gehaltes an Rohrzucker. Die Umwandlungen des reduzierenden Zuckers sind weniger auffällig. Diese Umwandlungen von Stärke und Rohrzucker scheinen im allgemeinen mit den Temperaturänderungen in den verschiedenen Jahreszeiten zusammenzuhängen.

Bei kalter Lagerung (4 ° C) findet ein rasches Verschwinden der Stärke und eine entsprechende Zunahme des Rohrzuckers statt. Die völlige Umwandlung wird aber hier nicht erreicht, da die Knollen inzwischen der Fäulnis anheimfallen. Sowohl bei hohen wie bei niedrigen Temperaturen ist das Hauptprodukt der Stärkeumwandlung Rohrzucker. Die Quantität des Invertzuckers ist zu jeder Zeit verhältnismäßig gering.

Lakon (Hohenheim).

Radlberger, L. Zur Kenntnis der Diphenylaminreaktion der Lävulose. Sond.-Ab. Österr.-Ung. Ztschr. Zuckerind. und Landw. Jahrg. XLIV, 1915, S. 261—264.

Aus den Untersuchungen d. Verf. geht hervor, daß die Diphenylaminreaktion der Lävulose als aus zwei Phasen bestehend aufzufassen ist. Das Diphenylamin wird intermediär durch die konzentrierte Schwefelsäure zu Diphenylbenzidin umgewandelt und dieses durch die Lävulose, unter Reduktion der letzteren, zum n-phenylierten Diimin des p-Diphenochinons — einem Indamin — umgelagert.

Die Blaufärbung mittels Diphenylamin als Reaktion für Kohlenhydrate beruht wahrscheinlich auf der Entstehung von Lävulose bezw. Glukose beim Invertionsoptimum vom 68 ° C; ein Unterschied zwischen Lävulose und Glukose dürfte nicht bestehen, da beiden im Reaktionsmechanismus obiger Einwirkung nur die Rolle von oxydierenden bezw. umlagernden Agenzien zufällt.

Lakon (Hohenheim).

Baudyš, Ed. O jedovatosti houby pestřce [Scleroderma vulgare Fr.] (Über die Giftigkeit des Scleroderma vulgare Fr.) Časopis lékař. Česk., Prag 1914. No. 24. Sond.-Ab. 10 Seiten In tschechischer Sprache.

Der Verf. bespricht drei Fälle, bei denen der Genuß des genannten Pilzes beim Menschen vorübergehende Krankheitssymptome auslöste. Mäuse wollten den Pilz nicht fressen; man zerrieb ihn und mischte ihn mit Milch und Zucker, und dann wurde er genommen, mochte der Pilz unreif (weiß) oder reif (schwarz) sein. Nach etwa 19—97 Stunden (je nach der Größe der verabreichten Menge) gingen die Tiere ein. Die Sektion ergab nur eine Anaemie des Gehirns. Die Symptome bis zum

Tode der Mäuse weisen auf großen Reiz der vasomotorischen Nerven hin: Unruhe, Zittern, Umherwälzen bei starkem Zusammenziehen der Körpermuskulatur, Reißen des Kopfes, steifer Schwanz, tonischer Krampf, zuletzt Tod. Wässeriger Auszug des Pilzes wirkte ganz ähnlich, bei gleichen Symptomen. — Kochte man aber den Pilz, so wurde das Gift des Pilzes schon nach einer halben Stunde zerstört. Das Gift ist eiweißartiger Natur, in Chloroform, Äther oder Alkohol ist es unlöslich.

Matouschek (Wien).

Brezina, H. Eine neue gravimetrische Methode der Nikotinbestimmung für Tabake und Nikotinpräparate. S.—A. Fachl. Mitt. d. k. k. österr. Tabakregie. Wien 1915. S. 49—52.

Die neue Methode besteht im Prinzip in der Isolierung des Nikotins durch Wasserdampf nach vorherigem Alkalizusatze, der gleichzeitig ein Aussalzen des Untersuchungsobjektes bewerkstelligt, und in der Fällung des Nikotins im essigsauren Destillate mittels einer 10 %igen Azeton-Pikrinsäurelösung. Das Dipikrat des Nikotins ist in essigsaurer Pikrinsäure unlöslich, während das Ammonpikrat darin leicht löslich ist. Die Arbeit enthält genaue Anweisungen für die Ausführung der Analyse. Lakon (Hohenheim).

Brezina, H. Über die neusten Methoden der quantitativen Nikotinbestimmung. S.-A. Fachl. Mitt. d. k. k. österr. Tabakregie. Wien 1914. S. 1—2.

Verf. bespricht die neuesten Methoden der quantitativen Nikotinbestimmung. Die Methode von Harrison und Self (indirekte Bestimmung des Nikotins durch Ermittlung des Gesamtgehaltes an flüchtigem Alkali), sowie diejenige von R. Spallino (zur Bestimmung des Nikotins bei Gegenwart von Ammoniak) werden näher wiedergegeben.

Lakon (Hohenheim).

Haempel, O. Die Bisamratte (Fiber zibethicus), ein neuer gefährlicher Schädling in Böhmen. Die Umschau. 18. Jahrg. 1914. S. 970—973.

Die in Kanada einheimische Bisamratte (*Fiber zibethicus* Cuv.) wurde im Jahre 1906 bei Dobrisch in Böhmen in 4 Pärchen zu Jagdzwecken ausgesetzt. Die Tiere akklimatisierten sich rasch und vermehrten sich so außerordentlich, daß ihre Zahl in Böhmen jetzt auf über 2 Millionen geschätzt wird; auch in Mähren und Sachsen sollen sie aufgetaucht sein. Während die Bisamratte in Amerika nur einmal im Jahre, und zwar 3—6 Junge, wirft, begattet sie sich in Böhmen mindestens 3 mal im Jahre, und Würfe von 9—10 Jungen sind keine Seltenheit. In ihrer Heimat ist sie hauptsächlich Pflanzenfresser, in Böhmen frißt sie außer Fischen auch Krebse, Muscheln und Fischeier, daneben wird sie dem Getreide schädlich, beißt beim Wühlen ihrer Gänge Wurzeln

ab und zerstört die Dämme der Teiche. Dabei hat das Fell der böhmischen Tiere gegenüber den amerikanischen so an Feinheit, Dichte und Glanz eingebüßt, daß es für die Kürschnerei nicht geschätzt wird. Staatliche Maßregeln zur Bekämpfung des überaus lästigen Schädlinges sind dringend erforderlich. O. K.

Brož, O. Versuche zur Bekämpfung der Bisamratte mit Bakterien. Österr. Fischerei-Ztg. 12. Jahrg. 1915. S. 26 f.

Von 3 Tieren wurde das eine mit Löffler-Bazillen, das zweite mit Danysz-Rattenbakterien, das dritte mit einem Gemisch beider infiziert; alle 3 gingen zugrunde. O. K.

Brugière, P. L. Feldmäusebekämpfung mit Danysz-Kulturen in der Gironde. La vie agricole et rurale. Bd. 3. Paris 1914. S. 724 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 180—182.)

Der Bekämpfungsversuch, der Ende Januar begann, und bei dem für die Bouillon-Kulturen gequetschter Hafer, breitwürfig auf den Boden gestreut, verwendet wurde, war von einem vollen entscheidenden Erfolge. O. K.

Hiltner, L. Zur Frage der Feldmäusebekämpfung. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 1915, Nr. 1, S. 6—10.

Die in Bayern durchgeführten Maßnahmen ergaben folgendes: Schwefelkohlenstoff ist wohl sehr wirksam, bei Massenauftreten der Feldmäuse aber kommt das Mittel recht teuer. Das Schwefelräucherungsverfahren ist zu unzuverlässig. Der Mäusetyphus-Bazillus wirkt günstig, wenn er im Laufe des Winters und im zeitigen Frühjahr zur Anwendung kommt. Giftmittel bei gleichzeitigem Gebrauch von diesen Bazillen bewährten sich immer, nur sind sie stets mit Legeröhren auszulegen, weil sonst andere Tiere gefährdet werden.

Matouschek (Wien).

Collinge, W. E. Die Nahrung der Jungen des Sperlings (Passer domesticus). The Journ. of the Board of Agriculture, London. Bd. 21, 1914. S. 618—623. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 176.)

In den Jahren 1913 und 1914 vorgenommene Untersuchungen des Mageninhaltes von 287 jungen Sperlingen zeigten, daß 100 Vögel an einem einzigen Tage zu ihrer Ernährung ungefähr 2000 Insekten in Obstbaugegenden, und etwa den vierten Teil dieser Menge in der Nachbarschaft von Städten bedürfen; alte Sperlinge dürften während der Nistperiode eine ähnliche Nahrung zu sich nehmen. Neben dem unleugbaren Schaden, den die Sperlinge anrichten, darf doch ihr Nutzen für die Obstbaugegenden nicht übersehen werden. O. K.

Collinge, W. E. Die wirtschaftliche Bedeutung der Landasseln. The Journ. of the Board of Agric. Bd. 21. London 1914. S. 206–212. Mit 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 352—354.)

Nach einer auf eigene Untersuchungen begründeten Schilderung der Entwicklungsgeschichte und der Lebensweise der zu den *Oniscidae* gehörigen, besonders in Gärtnereien schädlichen Landasseln führt Verf. als die wirtschaftlich wichtigsten von den 35 auf den Britischen Inseln gefundenen Arten folgende an. *Trichoniscus roseus* Koch, häufig an Treibhauspflanzen schädlich. *Oniscus asellus* L. ist in Kaltbeeten, Blumentopflagern, Blumeneinfassungen und Gemüsegärten verbreitet, wird auch in Treibhäuser und Warmhäuser verschleppt, frißt weichschalige Obstsorten, Erdbeerwurzeln und Korkstöpsel. *Porcellio scaber* Latr. an Lindenrinde, in Orchideen- und Farnhäusern, an weichen Früchten, Kartoffeln und Blumeneinfassungen. *P. pictus* Brandt mit voriger Art, weniger verbreitet. *P. laevis* Latr. an Erbeerwurzeln, Champignonkulturen, in Kaltbeeten. *Porcellionides pruinosus* Brandt in Treibhäusern, auch an Kartoffeln. *Armadillidium vulgare* Latr. in einem alten Garten gefunden, auch an Kartoffeln und (mit *A. nasatum* Budde-Lund) Pferdebohnen; in den Vereinigten Staaten als Schädling der Baumwolle, zahlreicher Gemüsepflanzen, Pilzkulturen, der Dattelpalme, der Rosen und Warmhauspflanzen festgestellt.

Wirksame Bekämpfungsmittel sind: Mit Parisergrün oder noch besser mit Kalziumarsenit überzogene Kartoffelstücke als Köder, Bespritzen mit Kerosenemulsion, Besprengen des Fußbodens in Treibhäusern mit Parisergrün oder Bestreuen mit einem Pulver aus Parisergrün und Ätzkalk zu gleichen Teilen und Bedecken mit feuchten Brettern, Reinigung der Schuppen, Topflager und dergl.; in den Gärten gutes Umgraben und Harken des Bodens, Entfernen von Kehricht und Abfällen. O. K.

Fink, T. E. Sminthurus sp., ein zu der Familie der Springschwänze gehörender Gemüseschädling in Virginia. Journ. of Econ. Entomology. Bd. 7, 1914. S. 400 f. Taf. II. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 176.)

Das Insekt lebt an den Samenlappen, in die es kleine unregelmäßige Löcher frißt; einmal verzehrte es auch die Eier des Koloradokäfers (*Leptinotarsa decemlineata*). Es nährt sich von Lattich, Spinat, Rübe, Kartoffel, Tomate, Blumenkohl, Gurke und Erbse. Eine 4 %ige Lösung von arsenigsaurem Zink soll ein wirksames Vorbeugungsmittel gegen den Schädling darstellen. O. K.

Slingerland, M. V. and Crosby, C. R. Manuel of Fruits Insects. New-York, Macmillan Comp. 1914. 16°. XVI + 503 S.

Slingerland arbeitete seit 1908 an seinem Werke; nach seinem Tode sichtete Crosby das Manuskript. Es enthält das Werk eine solche

Menge von Einzelheiten, daß sie hier nicht angegeben werden können. Es werden berücksichtigt die Schädlinge aus dem Bereiche der Insekten und Spinnen für Obstbäume und für Obststräucher (*Rubus, Ribes, Vaccinium* usw.). Dazu Bekämpfungsmaßregeln und ein genaues Literaturverzeichnis, zumeist auf amerikanische Literatur begründet.

Matouschek (Wien).

Beffa, G. della. Notizie sugli Acari e gli Insetti nocivi alle piante coltivate osservati nella Provincia di Torino nel 1913. (Bemerkungen über in der Provinz Turin i. J. 1913 beobachtete, den Kulturpflanzen schädliche Milben und Insekten.) Annali della R. Acc. d'Agricoltura di Torino. Vol. 57, 1914. Turin 1915. S. 35—78.

Aufzählung von 342 Arten, von denen bemerkenswert bezw. neu für das Gebiet: *Eriophyes trifolii* Nal. auf Klee und Luzerne im Susa-Tal; *Phyllocoptes fragariae* Wall. verursacht Gallen auf Erdbeerblättern; *Drepanothrix Reuteri* Uzel auf amerikanischen Reben; *Aphis sedi* Kalt. auf Sellerie; *Pulvinaria camelicola* Sign. auf *Evonymus*, *Camellia* u. a.; *Coccus quercicola* Sign. auf Eichenzweigen; *Daphnis nerii* L. die Raupen fraßen große Oleanderbüsche vollständig ab; *Aegosoma scabricorne* Scop. Larven in Lindenstämmen; *Vesperus strepens* F. die Larven fraßen die Wurzeln von *Solanum lycopersicum* ab; *Phytodecta rufipes* Deg. fraß die Blütenteile der Kirschen; *Neurotoma flaviventris* Retz. Larven die Blätter von Obstbäumen, besonders von Zwetschgen und Kirschen, abfressend; *Xiphydria camelus* L. Larve in Ulmenstämmen; *Abia sericea* L. die Larven fressen Erdbeerblätter; *Mayetiola avenae* March. verursacht die Brüchigkeit von Haferhalmen; *Rhabdophaga saliciperda* Duf. an Weidenzweigen in der Prov. Alessandria; *Asphondylia prunorum* Wch. verursacht Gallenbildung aus den Blattachseln bei Zwetschgen.

O. K.

Lamborn, W. A. Schädliche Insekten auf Kulturpflanzen in Südnigeria. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. London 1914. S. 197—214. Taf. XVII—XXV. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 694.)

Verf. teilt seine Beobachtungen über schädliche Insekten in Südnigerien in der Zeit von 1913/14 mit.

Am Baumwollenstrauch werden die Wurzeln von der Larve eines Käfers aus der Gruppe der Lamellicornier abgefressen. Auf den Stengeln finden sich die Schildläuse *Hemichionaspis minor* Mask. und *Pulvinaria Jacksoni* Newst. Die Larve des Stinkkäfers *Pseudagrilus sophorae* L. und eine Schmetterlingsraupe bohren im Stengel. Die Raupe von *Acrocercops bifasciata* Wesm. miniert in den Blättern. *Aphis gossypii* Glover bewirkt das Einrollen junger Blätter, *Sylepta derogata* F.

das Zusammenrollen von Blättern. *Zonocerus variegatus* L. entblättert die Pflanzen, weniger schädlich sind die Raupen von *Parasa infuscata* Wichg. Eine dem *Tetranychus* sehr ähnliche Milbe saugt die Blätter aus. *Diparopsis castanea* Hmp. und *Earias biplaga* Walk. durchbohren die Kapseln, die Samen werden gefressen von *Pyroderces simplex* Wesm. und *Mometa zemiodes* Drut. Durch Fraß wird neben einigen weniger häufigen Arten *Dysdercus superstitiosus* F. schädlich.

Die Zweige des Kakaobaumes werden von den Larven des *Eulophonotus myrmeleon* Feld. durchlöchert, seine Blätter von *Udamostigma Tessmanni* Aulm. und von schwarzen Blattläusen angegriffen. Von den Blättern nähren sich *Zonocerus variegatus* L., *Adoretus hirtellus* Castn., *Trochalus carinatus* Schönh., *Metisa sierricola* White, *Diacrisia maculosa* Cram., *Earias citrina* Saalm. Die Früchte werden angegriffen von dem Käfer *Araecerus fasciculatus* de G., den Raupen von *Characoma stictigrapta* Hmp. und einer Lymantriide, der Schildlaus *Stictococcus dimorphus* Newst., dem Zweiflügler *Ceratitis nigra* Grah. u. a. An den Schossen saugen *Dactylopius* sp., *Stictococcus Sjöstedti* Newst., *S. dimorphus* Newst. und *Icerya* sp.

Am Kolanußbaum (*Cola acuminata*) findet man *Pundaluoya simplicia* Dist. an den Spitzen der Schößlinge; die Blätter der Pflänzlinge werden von *Adoretus hirtellus* Castn., *Zonocerus variegatus* L. u. a. befallen, die Nüsse von *Paremydica imperata* Fst. und *Balanogastris colae* Desbr. angegriffen.

Auf den jungen Schößlingen des Kaffeestrauches kommen mehrere Schildläuse, besonders *Stictococcus*-Arten, auf den Blättern die Larven von *Metadrepana glauca* Hmp. vor.

In Stengeln und Kolben des Mais werden durch die Larven von *Sesamia calamistis* Hampson und *Eldana saccharina* Walk. Gänge gebohrt, und auch die Larven von *Busseola fusca* Hampson und *Mussidia nigrivenella* Rag. fressen an ihnen. Die Blätter werden durch die Larven von *Brodenia citura* F., *Cirphis Loreyi* Dup., *Plusia* sp., *Elaunon erythrocephalus* Oliv. u. a. beschädigt, die gelagerten Körner durch verschiedene Käfer und Zünslerlarven angegriffen.

Die Wurzeln junger Pflanzen von *Hevea brasiliensis* werden von *Brachytrypes membranaceus* Drury angefallen, in den Pflanzschulen wird *Zonocerus variegatus* L. schädlich.

Funtumia elastica wird an den Blättern durch die Larven von *Glyphodes ocellata* Hmp., an den Früchten durch die von *Entephria sexpunctalis* Hmp., sowie durch *Berginus tamaricis* Woll. und *Arocatus contінctus* Dist. angegriffen.

Arachis hypogaea wird von *Metisa sierricola* White befressen, von der Schildlaus *Ceronema africana* angesaugt.

Die Bohnen werden am Stiel von *Ootheca mutabilis* Sahlb. angegriffen, in ihre Blätter durch *Lagria villosa* F. und *L. viridipennis* F. große unregelmäßige Löcher gefressen; die Samen leiden von *Bruchus* sp.

Von *Cajanus indicus* werden die Stiele durch *Ptyelus grossus* F. befallen, die Samen von den Larven von *Marasmarcha atomosa* Wlsm. und durch *Lampides* u. a. angegriffen; verschiedene Schildläuse saugen an der Pflanze.

Der Stamm von *Elaeis guineensis* wurde von *Calandra oryzae* durchhöhlt.

Die Blätter von *Ipomoea batatas* werden von den Larven von *Herse convolvuli* L. gefressen, die aufbewahrten Knollen von *Cylas brunneus* F. und *C. puncticollis* Boh. heftig angegriffen.

Bei zahlreichen dieser schädlichen Insekten werden ihre natürlichen Feinde und Schmarotzer, sowie die Bekämpfungsmaßregeln angeführt. O. K.

Distant, W. L. Arocatus continctus, Pundaluoya simplicia und Oxycarenus amygdali n. sp., in Südnigeria und Transvaal für Kulturpflanzen schädlich. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. London 1914. S. 241 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 705.)

Arocatus continctus Dist. (Fam. *Lygaeidae*) nährt sich in Südnigerien von den Samen von *Funtumia elastica*; *Pundaluoya simplicia* Dist. (Fam. *Fulgoridae*) wurde auf den jungen Sprößlingen von *Cola acuminata* und vom Kakaobaum gefunden; *Oxycarenus amygdali* n. sp. wird in Transvaal den Blättern des Pfirsichbaumes schädlich. O. K.

Schoevers, T. A. C. Een nieuwe Havervijand, Tarsonemus spirifex Marchal. (Ein neuer Haferfeind.) Tijdschrift over Plantenziekten. 21. Jahrgang. 1915. S. 111—123. Mit 3 Taf.

Oudemans, A. C. Bij de Platen van Tarsonemus spirifex Marchal. (Zu den Tafeln von *T. s.*) Daselbst, S. 124—130.

Die Hafermilbe *Tarsonemus spirifex* Marchal wurde zum erstenmal im letzten Sommer in Holland beobachtet. Verf. gibt Beschreibung des Schädlings und der durch ihn hervorgerufenen Krankheitserscheinungen. Zur Bekämpfung empfiehlt er, wenn die Krankheit zeitig beobachtet und erkannt wird, eine Chilisalpetergabe, um dem Hafer über die kritische Zeit fortzuhelfen. Als Vorbeugung ist zu beachten: Fruchtwechsel, gute Bodenbearbeitung und Düngung, sowie frühe Aussaat. Verschiedentlich fand Verf. tote Milben, die von einem Pilz durchwuchert waren. Ob es sich dabei um den gleichen Pilz handelt, den Kirchner an *Tarsonemus spirifex* gefunden und als *Sporotrichum globuliferum* beschrieben hat, konnte Verf. nicht mit Sicherheit feststellen. Die von ihm gefundenen Formen erinnern vielmehr an das Anfangsstadium einer

Isaria-Form, den von R. F. Petit in Reinkultur aus toten Schildläusen erzogenen *Cordyceps clavulata* Ellis.

A. C. Oudemans, der den Schädling bestimmt hatte, fügt dem Artikel noch 3 Tafeln bei und gibt eine eingehende Beschreibung dazu.

Knischewsky.

Schellenberg, H. Zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit der Reben. Schweizer. Zeitschr. für Obst- und Weinbau 1915, S. 22—24.

Es wird gegen die Krankheit empfohlen: Anstrich des angeschnittenen Holzes, der daran befindlichen Knospen, des vorjährigen und auch des alten Holzes nach dem Rebschnitt, doch vor Austrieb der Reben, mit einer Lösung von Schwefelleber oder von Polysulfure alkalin in 3 %iger Lösung. Das Mittel liefert die Firma B. Siegfried in Zopfingen.

Matouschek (Wien).

Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. H. Die Kräuselkrankheit oder Milbensucht der Reben. Der Wein am Oberrhein. 1915, Nr. 10, S. 80.

Die genannte Krankheit zeigt sich in der Mittelhardt dort am stärksten, wo die Reben durch vorjährigen *Peronospora*-Befall, mageren Boden, Mangel an Düngung und Bodenbearbeitung geschwächt sind. Als Gegenmittel werden empfohlen: Bespritzung der belaubten Reben mit Schwefelkalkbrühe oder vor dem Austriebe mit 3 %iger Schwefelleberlösung, ferner frühzeitiges Ausbrechen der befallenen Triebe oder Anwendung von Tabakextrakt. Matouschek (Wien).

Tavares, J. S. Anastrepha serpentina Wied. Broteria. Ser. zool. Bd. 13. Braga 1915. S. 52—54. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 705.)

Der genannte, für Brasilien neue Zweiflügler beschädigte in Bahia die Früchte von *Achras sapota* L. O K.

Oberstein. Zur Bekämpfung der schwarzen Rübenblattläuse und Runkelfliegenmaden. Zeitschr. der Landw.-Kammer f. d. Prov. Schlesien 1915, S. 740—741.

Entomophthora aphidis, ferner die nützlichen Insekten *Aphidius* (Schlupfwespen), Blattlauslöwen, Maden der Brotkäfer und Schwebefliegen helfen dem Menschen bei der Bekämpfung der Rübenblattläuse. Man entferne alle von den im Titel genannten Schädlingen befallenen Unkräuter (z. B. Ackerdistel, Sauerampfer, Gänsefuß, Melde), da ja von hier aus die Einwanderung auf die Rübe erfolgt. Ein gutes Spritzmittel ist bei Samenrüben und Bohnen die Quassiabrühe. — Gegen die Runkelfliegenmaden wird empfohlen: Das Zerdrücken der Maden vor Ende Juni, um der Entwicklung der 2. Generation vorzubeugen.

Matouschek (Wien).

Lièvre. Bekämpfungsversuche der Blutlaus (Schizoneura lanigera) nach der C. Duval'schen Methode. Journ. de la soc. nat. d'Horticulture de France. 4. Folge, Bd. 15. Paris 1914. S. 516—519. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 519.)

Das von einer Spezialkommission sehr günstig beurteilte Duvalsche Mittel besteht für die Anwendung im belaubten Zustand aus folgender Mischung: Regenwasser 1 Liter, kohlens. Kalium 4 g, Brennspiritus 20 g, Tabakextrakt (von 100 g Nikotin in 1 Liter) 10 g. Zur Zeit des Absterbens der Blätter kann eine stärkere Lösung verwendet werden: Regenwasser 1 Liter, kohlens. Kalium 10—12 g, Natriumsulforicinat 40 g, Tabakextrakt 20 g, Brennspiritus 20 g. Zur Zerstörung der Wintereier der Blutlaus dient das Bestreichen der Rinde mit der Mischung: Regenwasser 1 Liter, Schmierseife 350 g, Natriumricinat 50 g. Notwendig ist, um die an den Wurzeln sitzenden Läuse zu vernichten, ein Begießen mit der ersten oder auch zweiten Brühe. O. K.

Del Guercio, G. I resultati delle prime esperienze tentate con i Polisolfuri colloidati contro la „Bianca rossa" degli Agrumi. (Erste Versuchsergebnisse mit Polysulfid-Kleister gegen die Agrumenschildlaus.) Rivista di Patol. Veget. 7. Jahrg. 1914. S. 129—135.

Zur Bekämpfung des schlimmsten Agrumenteindes, der Schildlaus *Chrysomphalus dictyospermi* var. *pinnulifera* (Mask.) hat sich die Bespritzung mit Polysulfidlösungen, denen etwas Mehlkleister zugesetzt ist, ausgezeichnet bewährt, weil dadurch die Schildchen der Laus an den Pflanzenteil festgeklebt werden und infolge dessen die unter dem Körper der Mutter befindlichen Eier und Larven zugrunde gehen. Am wirksamsten zeigte sich Kaliumpolysulfid in einer Lösung von unter 1 % für die Larven und von 5—7 % für die Männchen und Weibchen; Larven werden fast augenblicklich, Geschlechtstiere binnen 2 Tagen getötet. Nur wird die Mischung durch kurz nach der Bespritzung eintretenden starken Regen abgewaschen. Natriumpolysulfid hatte eine schwächere Wirkung. Kalziumpolysulfid mit Kleister versetzt wirkt nicht so schnell und auch nicht in dem Grade wie Kaliumpolysulfid, wird aber durch Regen weniger beeinträchtigt und macht die behandelten Pflanzen für längere Zeit widerstandsfähig für die Angriffe der Schildlaus. Um die Vorzüge beider Verbindungen zu vereinigen, wurden Mischungen davon verwendet. Auch eine Mischung von Kaliumsulfid- und Seifenlösung ist empfehlenswert. O. K.

De Gregorio, A. Natürliche Feinde der den Agrumen schädlichen Schildlaus Chrysomphalus dictyospermi var. pinnulifera Mask. Nuovi Annali di Agric. Sicil. VI. Reihe, 3. Jahrg. 1914. S. 224—230. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 703.)

In Sicilien fand Verf. als natürliche Feinde der Agrumen-Schildlaus den Blattlauskäfer *Chilocorus bipustulatus* L., eine neue *Arachnide Lycosa* (?) *rapida* und einen neuen Hautflügler *Aphelinus Silvestrii* De Greg. O. K.

Voglino, P. e Savelli, M. La diffusione della Prospaltella Berlesei How. nell'anno 1914. (Die Verbreitung der *P. B.* im Jahre 1914.) Turin 1915. 8 S.

In den Gegenden Piemonts, in denen 1914 die *Prospaltella* ausgesetzt worden war, hat sie sich im allgemeinen gut verbreitet. Sie muß dabei unterstützt werden durch Verminderung der Maulbeerschildlaus (*Diaspis pentagona* Targ.), die am besten durch Beschneiden der Bäume erfolgt, und durch Aufpropfen von *Prospaltella*-haltigen Zweigen auf andere Bäume. Die Maßregeln zur Vertilgung der Maulbeerschildlaus müssen unter Leitung von Spezialisten stehen. O. K.

Keuchenius, P. E. Onderzoekingen en beschouwingen over eenige schadelijke schildluizen van de Koffiekultuur op Java. (Untersuchungen und Betrachtungen über einige schädliche Schildläuse der Kaffeekultur auf Java.) Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation Nr. 16. 1915, mit 4 Tafeln.

In den ostindischen Kolonien ist nächst der Blattkrankheit (durch *Hemileia vastatrix*) die Schildlausplage die ernsteste Schädigung der Kaffeekultur. Von Schildläusen ist es *Lecanium viride* Green (Syn. *Coccus viridis*), die als „grüne Laus" am meisten auftritt. Bedenklich ist es, daß dieser Schädling jetzt auch anfängt, sich an andere Pflanzenarten anzupassen, sodaß die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß er in einiger Zeit auch andere Kulturpflanzen befällt. Verf. bespricht die Morphologie und Systematik des Insektes und seinen schädigenden Einfluß auf die Pflanzen. Zu den natürlichen Feinden des *Lecanium viride* gehört von Pilzen *Cephalosporium lecanii*. Dieser weiße Läuseschimmel greift auch andere Schildläuse an, so nach South: *Saissetia* (*Lecanium*) *hemisphaerica*, *S. nigra*, *S. oleae*, *Lecanium mangiferae*. *Pulvinaria pyriformis* und die Blattlaus *Aphis gossypii*. Da aber *Cephalosporium* besondere Lebensansprüche stellt, besonders bezügl. des Klimas (Feuchtigkeit, Lichtintensität usw.), und auch die Immunitätsfrage mitspielt, so ist es noch nicht gelungen, *Cephalosporium* zur künstlichen Infektion heranzuziehen. Weitere Pilze sind der sog. Schimmel van Gierlings, von Zimmermann entdeckt, aber noch nicht näher bestimmt, *Aschersonia lecanii* Zimm. der sog. rote Schimmel. *Empusa lecanii* Zimm. der schwarze Läuseschimmel. In Amerika sind noch andere Pilzkrankheiten an der grünen Laus bekannt, u. a. *Sphaerostilbe coccophila* Tul. Von tierischen Feinden wird

zuerst eine kleine Wespe erwähnt, *Encyrtus bogoriensis* Zimm., welche ihre Eier in die grüne Schildlaus legt und zwar je ein Ei in eine Laus. Die kleine Wespe spielt eine ziemliche Rolle bei der Vernichtung der Schildlaus, bis 15 % fanden sich infiziert. Die Raupe eines kleinen Schmetterlings, *Eublemma* sp. (Fam. *Noctuidae*), gehört auch zu den *Lecanium*-Feinden. Die Larve ist eine dicke rote, grünliche oder weiße Raupe von ungefähr 0,5 cm Länge, die in einem braunen Häuschen lebt, das sie sich aus Schildchen der grünen Laus verfertigt hat. Dieses Häuschen spinnt die Larve an der Unterseite eines Zweigleins über einer Anzahl Schildläusen fest und frißt dann die Schildläuse auf. *Eublemma* hat aber auch für die Bekämpfung wenig Bedeutung, da die Raupe wenig frißt, selten ist und selbst viele Feinde hat (Schlupfwespen, Nematoden, Schimmelpilze). Ein stahlblaues Marienkäferchen, *Orcus janthinus* Muls., ist der wichtigste Feind von *Lecanium viride*; sowohl die Larve als auch die Käferchen fressen die grüne Laus. Verf. beobachtete bei den Zuchtversuchen verschiedentlich, daß ein Käferchen hintereinander 50 erwachsene oder beinahe erwachsene Schildläuse verzehrte, ungerechnet die kleineren Exemplare, die nicht gezählt werden konnten. Auch die Larve hat eine gesunde Freßlust, sie ist ein träges Tier, das über und über mit dicken Borsten besetzt ist. Um sich zu verpuppen, heften sie sich mit dem Hinterende an der Pflanze fest, die Haut platzt am Vorderrande auf und wird über den Körper der Puppe, die inzwischen zum Vorschein gekommen ist, herübergezogen. Diese abgestreifte Larvenhaut wird also nicht abgeworfen, sondern bleibt fest sitzen. Der soeben aus der Puppe ausgeschlüpfte Käfer ist elfenbeinweiß, doch bereits nach einer Stunde hat er seine normale blaue Farbe. Die Eier werden in Gruppen von 10—15 abgelegt und an einer geschützten Stelle der Pflanze festgeklebt. Die Gesamtentwicklung dauert 3—4 Wochen. Die Verbreitung des Insekts ist aber nicht sehr groß. *Chilocorus melanophthalmus* Muls., ein einfach braunes Marienkäferchen, ist auch an den meisten Kaffeepflanzen zu finden. Die Entwicklung ist analog der bei *Orcus*. Auf Ceylon werden außer diesen eben genannten auf Java heimischen *Lecanium*-Feinden noch gefunden *Coccophagus orientalis* How., *Encyrtus flavus* How., *Ceraptocerus ceylonensis* How., *Cryptoblabes proleucella*. In Afrika ist auch noch *Epilachna similis* als Feind bekannt.

Unter den Pflanzern besteht allgemein die Ansicht, daß *Lecanium viride* durch Ameisen weiter verbreitet wird. Es sind besonders zwei Ameisenarten, die bei den Pflanzern unter den Namen „semoet kaleng" oder „semoet ngrangrang" (= *Oecophylla smaragdina*) und „semoet nga-ranga" oder „semoet gramang" (= *Plagiolepis longipes*) bekannt sind. Auch Roepke ist der Meinung, daß die Ameisen die Schildläuse fördern. Keuchenius äußert sich dagegen: 1. *Plagiolepis longipes*

trägt nicht zur Verbreitung der grünen Laus bei; 2. sie züchtet sie nicht; 3. sie ist eine Raubameise, die viele Insekten tötet; 4. die tierischen Feinde der grünen Laus werden aber von dieser Ameise nicht gestört und getötet; 5. sie ist ein wichtiger Verbreiter des weißen Läuseschimmels *Cephalosporium lecanii*; 6. sie übt auf die jungen Triebe keinen schädigenden Einfluß aus durch ihre Exkrete; 7. sie vermindert die Entwicklung von Rußtau, da sie einen großen Teil der süßen Exkretflüssigkeiten, welche die grünen Läuse ausscheiden, auffängt. Dagegen hält Verf. die zweite Ameisenart *Oecophylla smaragdina* auch für schädlich sowohl in Kaffee- als auch Heveakulturen, da sie sowohl die grüne Laus als auch andere Schildläuse pflegt und gegen ihre Feinde schützt.

Lecanium viride kommt außer auf Kaffee auch noch vor auf: *Gardenia florida*, Chinabaum (laut Angabe auch auf Tee), *Palaquium Treubii*, *Ficus elastica*, *Bischofia javanica*, *Ficus benjamina*, *Hevea brasiliensis*, *Duranta sp.*, *Ixora sp.*, und noch auf anderen noch nicht bestimmten Pflanzen, während die grüne Laus 1901 nur bekannt war auf Kaffee und *Gardenia*. In Ceylon kommt *Lecanium viride* nach Green und Rutherford vor auf Kaffee, *Cinchona succirubra*, *C. officinalis*, *Citrus sp.*, div. *Thea*, *Psidium guyava*, *Manihot ixora*, *M. para*, *M. utilissima*, *Gardenia*, *Ixora*, *Plumiera*, *Antidesma bunius*, *Hystage madablota*, *Callicarpa lanata*, *Musa indica*, *Loranthus*, *Funtumia elastica*, *Landolphia Kirkii*, *Alstonia scholaris*. *Lecanium viride* ist also höchst polyphag.

Ein durchgreifendes Bekämpfungsmittel gegen die grüne Laus ist noch nicht bekannt. Weder mit Schimmelpilzen noch mit tierischen Feinden sind Aussichten auf Erfolge denkbar, es sei denn, daß es einmal glückt, einen brauchbaren Parasiten einzuführen, da letzten Endes doch die biologische Methode die einzige ist, die erfahrungsgemäß Erfolg hat gegen Schildläuse. Gegen die viel geäußerte Meinung, durch gute Bodenbearbeitung und Düngung sich der Schildläuse erwehren zu können, spricht sich Verf. energisch aus. Von Insektiziden ist das wirksamste eine 4%ige Lösung von grüner Seife in Wasser.

Ein zweiter Kaffeeschädling ist die zweischwänzige weiße Laus, *Pseudococcus bicaudatus*, die zu der Unterfamilie *Dactylopiinae* gehört und noch nicht in der Literatur angegeben ist. Weibchen: Schild fehlt. Körper mit weißem Wachs bedeckt. Caudal, ein wenig seitlich von der Mediane, finden sich auf dem Rücken dunklere in der Längsrichtung verlaufende Flecke, welche lang gestreckt sind und nach hinten zu punktartig verlaufen. Auch auf dem Vorderkörper verlaufen parallel mit der Mediane auf dem Rücken zwei dunklere Streifen. Die dunklere Farbe dieser Stellen rührt von dem Fehlen des Wachses her. Am Körperrand werden kürzere und längere feine glasartige Wachshaare abgeschieden, die nicht selten um das Tier einen feinen ellipsoiden Cocon

bilden. Der Körper endigt in zwei Schwänzchen, welche aus spiralig aufgerollten Wachsfäden bestehen. Die Schwanzlänge wechselt von ½—2 × Körperlänge. Körperform oval, Farbe blaugrau bis dunkelgrau, Länge bis 5 mm, Segmentierung deutlich. Sie besitzen 3 Paar gut entwickelte Füße. Saugrüssel sehr lang und wie bei *Lecanium viride* aus 4 Teilen aufgebaut, homolog den beiden Kieferpaaren anderer Insekten; er sitzt an einer rüsselförmigen Verlängerung des Kopfes. Anzahl der Querglieder 8. Das 2. und 3. Glied sind gleichlang, das letzte am längsten. Tarsen mit einer Kralle. Werden die Weibchen geschlechtsreif, dann wird der Körper zu einem großen Eiersack. Auch hier verlassen die Eier den Körper erst zur Zeit wenn der Embryo fast reif ist. Eiform ellipsoid, Länge 0,34 mm, Breite 0,14—0,17 mm. Männchen sind nicht selten; es sind mückenähnliche kleine Tierchen mit 1 Paar Flügeln, in denen 2 unverzweigte Nerven verlaufen. Außer den beiden seitlich am Kopfe sitzenden einfachen Augen kommen oben auf dem Kopfe noch zwei einfache Augen vor. Querglieder 10. Wie bei *Lecanium viride* zwei Schwänzchen, die jedes aus zwei langen Schwanzborsten bestehen. Länge 0,95 mm. Unterschied zu *Lecanium viride*: bei *Pseudococcus bicaudatus* ist das Männchen beinahe schwarz gefärbt und fast ganz behaart. Es kommen auch sog. Zwergmännchen vor. Larve: Die soeben aus dem Ei kriechenden Larven gleichen sehr den Larven der grünen Laus. Sie haben aber eine langgestreckte Eiform, wodurch das stumpfe Kopfende und das spitze Schwanzende entsteht. Außerdem fehlt hier am Schwanzende der tiefe Einschnitt, welchen man bei der *Lecanium*-Larve findet. In der Höhe. wo der Saugrüssel sich umbiegt und doppelt gewunden ist, findet man an der Bauchseite der Larve einen quer verlaufenden braunen Streifen. Die eben ausgekrochene Larve ist 0,48 mm lang.

Zweifellos kommt *Pseudococcus bicaudatus* schon seit Jahren auf Kaffee vor, ist aber als Kaffeeparasit noch nicht beschrieben. Nach Rutherford kommt dieser Schädling auch auf Ceylon vor als ernsthafter Feind von *Tephrosia candida*. Rutherford vermutet, daß diese weiße Laus schon als *Pseudococcus virgatus* beschrieben ist. Das geschlechtsreife Weibchen macht, ehe es zum Eierlegen schreitet, unter, sich einen Knäuel von Wachsfäden, in den es 300—400 Eier ablegt und in dem auch die Larven noch einige Zeit verbleiben, die schon nach wenigen Stunden aus den Eiern ausschlüpfen. Nach einigen Tagen kriechen sie weiter und suchen sich einen Platz zum Festsaugen, mit Vorliebe an geschützten Stellen zwischen Blütensprossen oder an der Unterseite von Blättern und Zweigen. Über die Schnelligkeit der Fortbewegung der jungen Larven hat Verf. exakte Beobachtungen gemacht und festgestellt, daß sie ungefähr 4,5 m in einer Stunde beträgt. Nach ungefähr 6 Wochen ist die Larve erwachsen und legt Eier. Die Nach-

kommenschaft einer Schildlaus nach 6 Monaten berechnet Verf. nach Zehntner's Muster auf 60000000. In Besoeki ist *Pseudococcus* bereits als ernster Schädling aufgetreten in Höhenlagen von 200 bis zu 3000 Fuß. Trockenheit ist seiner Entwicklung am günstigsten, jedoch fühlt er sich scheinbar wohler in leicht beschatteten Pflanzungen als in ganz sonnigen. Der Schaden, den diese Schildlaus den Pflanzen zufügt, ist schwerer als der durch *Lecanium* verursachte. Als Feinde wurden beobachtet mehrere *Coccinelliden*, eine *Chrysopa sp.*, zwei *Chalciden* und eine *Cecidomyide*. Zuchtversuche aber haben gezeigt, daß die Feinde nicht Herr werden über die *Pseudococcus*-Plage. Von einer Verbreitung dieser Schildlaus mit Hilfe von Ameisen ist keine Rede. *Pseudococcus bicaudatus* ist auf Java weit verbreitet auf *Coffea*, *Manihot Glaziovii*, *Hevea brasiliensis*. *Leucaena glauca* und *Erythrina lithosperma*. Eine besondere Vorliebe hat die Schildlaus für *Leucaena glauca*. Wird diese Pflanze, wie vielfach üblich, als Schattenbaum in Kaffeekulturen angepflanzt, so wird geradezu den *Pseudococcen* ein Nist- und Futterplatz geschaffen. Man suche also möglichst nach einem anderen Schattenbaum. Als Insektizid empfiehlt Verf. Tabakextrakt und grüne Seife: 1 kg Tabak kocht man mit 5 Liter Wasser, filtriert und löst in diesem Extrakt ½ kg grüne Seife. Zum Gebrauch 20fach verdünnen.

Noch eine weiße Schildlaus ist an *Robusta*-Kaffee schädlich, vermutlich *Pseudococcus citri*, doch ist deren Auftreten nicht so bedeutend. Sowohl *Lecanium viride* als auch *Pseudococcus bicaudatus* entziehen den Saft der Pflanze aus den Phloem-Markstrahlen. Knischewsky.

King, G. B. Kermes mirabilis n. sp. auf Quercus sp. in Kalifornien. Journ. of. Entom. and Zool. Bd. 6. Claremont 1914. S. 133. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 525.)

Beschreibung der *K. galliformis* nahestehenden Schildlaus. O. K.

Rutherford, A. Schildläuse auf der Insel Ceylon. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. S. 259—268, London 1914. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 699.)

In Peradeniya wurden folgende Arten aufgefunden: *Aulacaspis flacourtiae* n. sp.; *A. myristicae* n. sp.; *Pseudoaonidia oreodoxae* n. sp.; *P. irrepta* n. sp.; *Aonidiella pothi* n. sp. auf *Pothos scandens* und *Loranthus* sp.; *Hemichionaspis alatae* n. sp. auf *Cassia alata*; *Chionaspis malloti* n. sp.; *Lepidosaphes erythrinae* n. sp.; *L. ambigua* n. sp.; *Aonidia ferreae* n. sp. und *Parlatorea mesuae* n. sp. auf *Mesua ferrea*; *Neolecanium cinnamomi* n. sp.; *Ceronema Koebeli* Gr. auf *Pithecolobium saman*. O. K.

Green, E. E. Schädliche Schildläuse in Nordaustralien. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. London 1914. S. 231—234. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 700.)

Liste von 11 in Port-Darwin gesammelten Schildläusen, von denen *Aspidiotus orientalis* Newst. und *Chionaspis dilatata* Green für Australien neu sind. O. K

Wardle, R. A. Hypamblys albopictus und Zenillia pexops, Parasiten des Nematus Erichsonii in England. The Journ. of Econ. Biology. Bd. 9, 1914. S. 85—105. Taf. IV—VI. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 175.)

In Cumberland hat *Mesoleius tenthredinis* Morl., der zu den Schlupfwespen gehörige Schmarotzer der die Lärchen schädigenden Blattwespe *Nematus Erichsonii* Htg., sehr an Zahl abgenommen, dagegen ist die Schlupfwespe *Hypamblys albopictus* Grav. und die Tachinide *Zenillia pexops* B. et B. verhältnismäßig stark aufgetreten. Es wird zu untersuchen sein, welcher dieser Parasiten bei der Bekämpfung der Blattwespe die besten Dienste wird leisten können. O. K.

Marcovitch, S. Ein Schädling des Samens der amerikanischen Lärche im Staate New-York. The Canadian Entomologist. Bd. 46, 1914. S. 435—438. 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 525.)

In Ithaca wurden die Samen von *Larix laricina* Koch von einer weißlichen Larve befallen, welche den Samenkern ganz ausfraß und die so entstandene Höhlung durch ihren Körper ausfüllte. Sie entwickelte sich zu einem Hautflügler, der als neue Art *Megastigmus laricis* beschrieben wird. Ebenfalls in Ithaca wurden auch die Larven von *M. physocarpi* Crosby in den Samen von *Physocarpus opulifolius* gefunden. O. K.

Tavares, J. S. In Portugal vorkommende Blattläuse. Broteria. Ser. zool. Bd. 12, 1914. S. 177—193. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 173.)

Aufzählung der bis jetzt in Portugal aufgefundenen 89 Blattlausarten, von denen die meisten Blattgallen hervorrufen. O. K.

Wolcott, G. N. Biologische und ökologische Beobachtungen an Tiphia inornata, einem auf Lachnosterna spp. schmarotzenden Hautflügler. Journ. of Econ. Entomology. Bd. 7, 1914. S. 382—389. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 174 f.)

Tiphia inornata Say soll in Portorico eingeführt werden, um sie im Kampfe gegen *Lachnosterna* zu verwenden, deren Larven großen Schaden an Zuckerrohr und anderen Pflanzen anrichten. *Tiphia*, die an jede *Lachnosterna*-Larve nur 1 Ei legt, ist in der Tat deren wichtigster Schmarotzer, aber auch ihrerseits wieder den Angriffen einer *Isaria*, einer *Bombyliide* und eines Käfers ausgesetzt. O. K.

Fryer, J. C. F. Der Zweiflügler Clinodiplosis oculiperda, Schädling des Rosenstrauches, des Apfel- und Pflaumenbaumes in England. The Journ. of the Board of Agriculture, London. Bd. 21, 1914. S. 636 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 177.)

Die sog. rote Okuliermade trat schon früher in den Grafschaften Hereford und Surrey, neuerdings in Suffolk und Essex auf. Zur Bekämpfung wird empfohlen, anstatt des gewöhnlich zum Verbinden der Okulierstellen benutzten Raphiabastes rauhe, in eine Mischung von Terpentin, etwas Naphtalin und Leinöl getauchte und dann wieder getrocknete Wollfäden zu verwenden. O. K.

Bezzi, M. Obstschädlinge der Ordnung der Zweiflügler im südlichen Indien. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 2. London 1914. S. 153 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 177.)

Beschreibung von 2 neuen Arten: *Bactrocera bipustulata* und *Monacrostichus crabroniformis*. Ferner wurde *Leptoxyla longistyla* Wied. mit ihrer Nährpflanze *Calotropis procera* aus dem tropischen Afrika eingeschleppt. *Dacus brevistylus* Bezzi, ein gefährlicher, ebenfalls in Afrika einheimischer Melonenschädling, wurde zum erstenmal in Indien beobachtet. O. K.

Smulyan, M. T. Phytomyza chrysanthemi, ein die angebauten Korbblütler schädigender Zweiflügler in den Vereinigten Staaten. Massachusetts Agr. Exp. St. Bull. Nr. 157. S. 21—52. Taf. I—III. Amherst, 1914. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 356.)

Die Fliege *Phytomyza chrysanthemi* Kowarz wurde zum erstenmal i. J. 1886 bei New-York beobachtet, kommt jetzt aber in vielen Teilen der Vereinigten Staaten vor und befällt vorzugsweise *Chrysanthemum frutescens* und *Ch. parthenium*, außerdem aber auch noch eine ganze Reihe von anderen Korbblütlern, besonders in Treibhäusern. Die Larven fressen in den Blättern Minen, die als weißliche Linien oder Flecke erscheinen und oft die ganze Blattfläche einnehmen, sodaß auch die Blütenbildung gehemmt wird. Entwicklungsgang und Lebensgewohnheiten des Insektes werden beschrieben; seine Hauptfeinde sind Spinnen, besonders *Salticus sennicus* Clerk. Zur direkten Bekämpfung des Schädlings dienen nikotinhaltige Spritzmittel. O. K.

Woods, W. C. Rhagoletis pomonella, schädlicher Zweiflügler auf Vaccinium im Staate Maine, U. S. Journ. of Econ. Entomology. Bd. 7, 1914. S. 398—400. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 177.)

Diese Fliege, die von ihrem ursprünglichen Wohnort, dem Weißdorn, schon früher auf die Äpfel (als „Apple maggot“) übergegangen ist, trat nun als Schädling an den Früchten von *Vaccinium* auf. O. K.

Meissner, Richard. Versuche über die Bekämpfung des Heuwurmes in Württemberg im Jahre 1914. Weinbau und Kellerwirtschaft 1915, Nr. 22, S. 46, Nr. 23, S. 49—50. Nr. 24, S. 51—52. Beilage des Weinblattes.

Eine gute Wirkung gegen den Heuwurm brachten hervor: eine 1½%ige Nikotinbrühe und das 2%ige Golazin-Itötsi (letzteres zu teuer). Die 2%ige Weinsbergerbrühe besteht aus 60% Wasser, 20% Kottonölschmierseife, 16% denaturiertem Spiritus, 3% Nikotin, 1% Pyridin und ist recht befriedigend, hilft aber gegen *Peronospora* nicht. 1½%ige Nikotinbrühe mit 1% Kupferkalkbrühe vermischt wirkt wohl gut gegen den genannten Pilz, aber das Nikotin wird abgeschwächt. Keines der genannten Mittel verursachte Verbrennungen. Energeticum ist wohl gut, aber verbrennt die Gescheine; das gleiche tun Ampelophil, die Karragheenmoosbrühe, das Anilinsulfat und die Weinsbergerbrühe mit Zusatz von ¾% essigsaurem Kupfer. Es versagten: Ampelophil 1%ig, das Dr. Ohler'sche Mittel, die oben genannte Moosbrühe (mit Zusatz von 20% Benzin und ½% Senföl), das Anilinsulfat 1%ig, Weinsbergerbrühe mit Zusatz von essigsaurem Kupfer und freier Essigsäure.

Matouschek (Wien).

Umlauft. Rationelle Vertilgung des Heu- und Sauerwurmes. Weinbau und Kellerwirtschaft, 1915, Nr. 5, S. 7—8 der Beilage.

In konsequenter Weise führte der Verf. ein Abbrennen der Weinrebenstöcke mit einer Benzinlampe im Winter und beim Schneiden der Reben durch. Als gutes Bespritzungsmittel bewährte sich eine Mischung von 133 g schwefelsaurem Nikotin und 2 kg Kaliseife auf 1 hl Wasser. Gute Dienste leistete das Abfangen mittels Klebfächern, schlechte das Leuchtfeuer und die Fanglampen. Matouschek (Wien).

P. F. Bekämpfungsversuche des Heu- und Sauerwurmes mit chemischen Mitteln während 1914 in Luxemburg. Weinbau und Kellerwirtschaft 1915, Nr. 1, S. 1—2 der Beilage.

Der Verf. beobachtete folgendes: Empfindliche Verbrennungen wurden verursacht durch das Muth'sche Mittel, Golazin-Itötsi, Conchycid, Kupfer-Nikotin-Schachenmühle. Leichte oder gar keine Beschädigungen riefen hervor: Elkotin, Laykotin, Nikotinpulver von Laymann, die nach Angaben des Weinbauaufsichts-Kommissariats hergestellte Nikotinbrühe. Diese Brühe wirkte auch vorbeugend gegen die Traubenfäule. Gegen *Oidium* ist ein gutes Mittel die Bordelaiserbrühe, wenn ihr Schmierseife und Schwefel beigemischt wird.

Matouschek (Wien).

Savelli, M. Der graue Lärchenwickler, Steganoptycha pinicolana Z., im Tale von Aosta (Italien). Cronaca Agricola. 20. Jahrg. Turin 1914. S. 177. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 357.)

Eingehende Beschreibung der Entwicklungszustände des Wicklers. O. K.

Andres, Ad. Über das Auftreten des roten Saatwurmes (Gelechia gossypiella Saund.) in Ägypten. Zeitschrift f. angew. Entomologie, I. S. 244 bis 247.

1911 wurde dieser Schädling zum erstenmale in Ägypten festgestellt. Bis 1913 verursachte er einen riesigen Verlust (über ½ Mill. Zentner Baumwolle). Wahrscheinlich wurde er aus Indien eingeschleppt. Abwehr: Absammeln und Verbrennen der Kapseln, eine gründliche Desinfektion des Saatgutes, die, ohne die Keimfähigkeit zu stören, die in diesem vorhandenen Mottenraupen töten soll. Matouschek (Wien).

Durrant, J. H. Mometa zemioides n. gen. et sp., ein Schädling des Baumwollsamens in Süd-Nigerien. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. London 1914. S. 243. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 522.)

Die Larve des beschriebenen Kleinschmetterlings nährt sich von Baumwollsamen. O. K.

Rutherford, A. Schädliche Insekten des Dadapbaums (Erythrina sp.) in Ceylon. Journ. of the Ceylon Agric. Soc. Bd. 43. Colombo 1914. S. 129—134. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 355.)

Aufführung von 6 schädlichen Schmetterlingen und einer Wanzenart nebst Angaben über ihre Bekämpfung. O. K.

Hampson, G. F. Duomitus Armstrongi n. sp. und Melisominas metallica n. sp. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. London 1914. S. 245. Taf. XVII. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 523.)

Die beiden neuen Schmetterlingsarten werden beschrieben; die Larve des ersten bohrt Gänge in die Stengel von *Coffea* sp. an der Goldküste, die des zweiten in die Rinde einer *Albizzia*-Art in Süd-Nigerien und Sierra-Leone. O. K.

Cecconi, G. Großer Pappelbock (Saperda carcharias) und Weidenbohrer (Cossus cossus), Schädlinge der Silberpappel (Populus alba) in der Lunigiana (Italien). L'Alpe, rivista forestale italiana. 1914. S. 351—356. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 180.)

Bei Avenza in der Gegend von Carrara wurde eine 10 ha große Pflanzung 15jähriger Silberpappeln im oberen Teile von *Saperda carcharias*, im unteren Teile wahrscheinlich nachträglich von *Cossus cossus* so stark befallen, daß Fällung sämtlicher Bäume und nachheriger Ersatz durch Erlen notwendig wurde. O. K.

Duporte Melville, E. Phyllotreta sinuata, ein Gemüseschädling in Kanada. The Canadian Entomologist. Bd. 46, 1914. S. 433—435. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 523.)

Der in Europa häufige und auch in den Vereinigten Staaten schon beobachtete Erdflohkäfer wurde zum ersten Male in Kanada (Quebec) gefunden. Er beschädigte *Lepidium sativum*, Radieschen, Wasserrüben und Kohl. O. K.

Froggatt, W. W. Promecotheca- und Bronthispa-Arten als Schädlinge der Kokospalme in Australasien. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 2. London 1914. S. 149—152. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 178—180.)

Auf den Südseeinseln wird durch einige Käfer aus der Familie der *Hispidae* großer Schaden an den Kokospalmen angerichtet, seit deren Anbau eine große Ausdehnung angenommen hat. Es werden folgende Schädlinge angeführt: *Promecotheca opacicollis* Gerst., Kokosnußkäfer der Neuen Hebriden; *P. coeruleipennis* Blanchard, K.-k. der Fidji-Inseln; *P. antiqua* Weise, K.-k. der Salomons-Inseln; *P. callosa* Baly, Queensland K.-k.; *P. varipes* Baly, K.-k. von Port Darwin; *Bronthispa Froggatti* Sharp, Herzblattkäfer der Kokospalme. Die Käfer fressen und bohren als Larven und im entwickelten Zustande an den Blättern, deren Wunden dann von Pilzen angesteckt werden. Die Blätter sterben vom Rande her ab und fallen herunter, die Früchte fallen vorzeitig ab; die befallenen Bäume pflegen sich in 2 Jahren wieder zu erholen. Als Hauptbekämpfungsmittel wird Bespritzung der Blätter mit einer Lösung von Seife und Tabakwasser, namentlich aber Einsammeln der Käfer und Abschneiden und Verbrennen der befallenen, mit Eiern und Larven besetzten Blattspitzen angewandt. O. K.

Marshall, G. A. H. Eremus Fulleri, Tychius gossypii, Hyperoides fragariae, Cyllophorus rubrosignatus. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 3. London 1914. S. 235—239. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 522.)

Systematische Beschreibung der neu aufgestellten Käferarten, von denen der erste Maisblätter im Orange-Freistaat schädigt, der zweite die Baumwollstaude bei Kairo, der dritte Erdbeeren im Kapland, der letzte den Feigenbaum in Natal. O. K.

Brooks, F. T. Loranthus spp. auf Hevea brasiliensis in den Staaten Negri-Sembilan und Pahang (Malakka.) The Agric. Bull. of the Federated Malay States. Bd. 3. Singapur 1914. S. 7—9. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 518.)

Zwei oder drei auf *Hevea brasiliensis* schmarotzende *Loranthus*-Arten können, wenn sie in größerer Menge auftreten, die Bäume er-

heblich schädigen und eine Verringerung des Milchsaftes verursachen; sie sind deshalb durch Abhauen der von ihnen besetzten Äste zu entfernen. O. K.

Thaxter, R. Neue Gattungen und Arten von auf Insekten schmarotzenden Pilzen. The Botanical Gazette. Bd. 8, 1914. S. 235—253. Taf. XVI—XIX. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 174.)

Da es sich um keine eigentlich schädlichen Insekten handelt, genüge dieser kurze Hinweis. O. K.

Voglino, P. I funghi parassiti delle piante osservati nella Provincia di Torino e regioni vicine nel 1913. (Die in der Provinz Turin und Umgebung i. J. 1913 beobachteten auf Pflanzen schmarotzenden Pilze.) Annali della R. Acc. d'Agricoltura di Torino. Vol. 57, 1914. Turin 1915. S. 159—174.

Von den aufgezählten, Pflanzenkrankheiten erregenden Pilzen sind folgende bemerkenswert. Eine Bakteriose auf *Capsicum annuum* führte den raschen Tod herangewachsener Pflanzen herbei. Junge Pflanzen von *Ocimum basilicum* wurden durch Auftreten bräunlicher trocknender Flecke auf den Blättern geschädigt; die Erkrankung ist eine durch eine neue Spezies herbeigeführte Bakteriose. *Phytophtora cactorum* Sch. befiel Sämlinge von *Capsicum annuum*; Bespritzungen mit 1 %iger Kupfervitriolkalkbrühe hatten gute Wirkung. *Pythium De Baryanum* Hesse tötete Spinatpflanzen und Sämlinge von *Capsicum annuum* im Frühbeet. *Zopfia rhizophila* Rab. verursachte Wurzelbräune am Spargel. *Rosellinia byssiseda* Schröt. auf den Wurzeln abgestorbener Maulbeerbäume. *Thielavia basicola* Zopf tötete Wurzeln von Veilchen unter Schwärzung. *Exobasidium discoideum* Ellis auf den Blättern von *Azalea indica*. *Macrophoma reniformis* Cav. auf noch grünen Traubenbeeren, ist der richtige Name statt *M. acinorum* Pass. *Ascochyta scandens* Sacc. auf Blättern des Epheu, große rundliche bräunliche, in der Mitte graue, am Rande schwarze Flecke hervorrufend. *Ascochyta primulae* Trail und *Septoria primulicola* Rostr. führten ein Vergilben und Vertrocknen der Blätter von *Primula sinensis* herbei. *Hendersonula mori* Sacc. et Vogl. ist die Ursache des Absterbens von Maulbeerzweigen. *Septoria unedonis* Rob. et Desm. bringt als echter Parasit eine Blattfleckenkrankheit auf *Arbutus unedo* hervor. *Gloeosporium musarum* Cooke et Mass., braune Flecke auf Bananenfrüchten erzeugend, war bisher aus Australien bekannt; der Pilz wurde auch an Bananen von Las Palmas (Kanaren) nachgewiesen. *Colletotrichum spinaciae* Ell. et Halst. verursachte Vergilben und Vertrocknen der Spinatblätter (vgl. diese Zeitschr. 1915, S. 432).

O. K.

Lind, J. Runkelroernes Mosaiksyge. (Die Mosaikkrankheit der Runkelrüben.)

Forsøg med Midler mod nøgen Havrebrand. (Versuche mit Mitteln gegen den nackten Haferbrand.)

Forsøg med Midler mod Hejrebrand og Draphavrebrand. (Versuche mit Mitteln gegen den Brand der Trespen und des französischen Raygrases.)

97—99. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. SA. Tidsskrift for Planteavl. Bd. 22. Kopenhagen 1915.

Die Resultate der hinsichtlich der Mosaikkrankheit der Runkelrüben unternommenen Versuche waren folgende:

1. Die Krankheit wird nicht durch den Samen verbreitet, sondern von ausgepflanzten mosaikkranken zweijährigen Rüben auf einjährige Rüben übertragen. 2. Der Krankheitsstoff befindet sich im Saft der mosaikkranken Blätter und kann nur durch eine Wunde in die Pflanzen gelangen, und zwar nur in die jüngsten noch unentwickelten Teile der Blätter und Stengel. 3. Die Mosaikkrankheit beeinträchtigt die Ausbeute von Runkelrüben. Bei einjährigen Rüben, die früh im Jahre infiziert werden, kann der Ertrag auf 30 % oder etwa 200 hkg vom ha herabgedrückt werden, und bei den zweijährigen Rüben kann die Samenernte weniger als die Hälfte bringen. 4. Zum Auspflanzen sind gesunde Pflanzen zu wählen und die Gerätschaften, die mit diesen in Berührung kommen, zu desinfizieren.

Bei den Versuchen zur Bekämpfung des nackten Haferbrandes ergab sich:

1. Der nackte Haferbrand verursachte bei einem durchschnittlichen Brandbefall von 6,8 %, bei einem Körnerertrag von 23 hkg vom ha und einem Strohertrag von 33 hkg vom ha einen Verlust an Körnern von durchschnittlich etwa 1,2 hkg vom ha oder 5 %. 2. Unter den angegebenen Verhältnissen wurde sowohl durch Warmwasserbehandlung (20 Eintauchungen in Wasser von 55—56 ° C im Verlauf von 5 Minuten) als auch durch Formalinbehandlung eine so gut wie vollständig brandfreie Ernte erzielt und der Körnerertrag stieg, in Prozenten ausgedrückt, ungefähr in einem den Brandprozenten entsprechendem Verhältnis. 3. Die Formalinbehandlung wird am besten durchgeführt, indem man bei fortwährendem Umschaufeln den Hafer mit einer 15 % des Hafergewichts entsprechenden 0,2 % enthaltenden Formaldehydauflösung überbraust. (Für gut gereinigten Hafer benötigt man nur 10 kg Brühe für 100 kg Saatkorn). Nachdem das Saatkorn vollständig gleichmäßig mit der Entpilzungsbrühe durchfeuchtet ist, wird der Haufen mit Säcken zugedeckt, die mit Formalin durchtränkt sind, und bleibt dann etwa 12 Stunden in dieser Verfassung liegen. 4. Die Bösartigkeit des Auftretens des Haferbrandes ist abhängig von der Zeit der Aussaat. Der

Hafer, der sehr früh gesät wird — während die Temperatur des Erdbodens unter 9 ° C beträgt — bleibt so gut wie verschont vom Brand.

Die mit Mitteln gegen den Brand der Trespe und den Brand des französischen Raygrases unternommenen Versuche ergaben folgendes: Acker-Trespe und französisches Raygras können 1. durch eine Warmwasserbehandlung und 2. durch eine Formalinbehandlung entpilzt werden.

Der Warmwasserbehandlung kann ein Einweichen vorausgehen oder nicht. Im ersten Falle taucht man den Grassamen 3 Stunden in gewöhnliches Wasser, läßt ihn etwa 10 Stunden in den nassen Säcken stehen und taucht letztere dann 20 mal im Verlauf von 5 Minuten in Wasser von 48—49 ° C. Die Warmwasserbehandlung ohne Vorweichen besteht in einem 20maligen Niedertauchen des trockenen Samens in Wasser von 53—54 ° C im Verlauf von 5 Minuten. In beiden Fällen muß der Same gleich nach der Behandlung gut ausgebreitet werden. um abzukühlen und zu trocknen. Von diesen beiden Behandlungsmethoden wird die zuletzt genannte stets vorzuziehen sein, weil sie am schnellsten auszuführen ist und weil der Same hierbei nicht soviel Wasser aufsaugt.

Die Formalinbehandlung wird so ausgeführt, daß man den Grassamen in einer gleichmäßigen Schicht ausbreitet und mit einer Formalinbrühe, die 0,1 % Formaldehyd enthält, überbraust. Für jede 100 kg Samen sind 60 kg Wasser gemischt mit 150 g Formalin (enthaltend 35—40 % Formaldehyd) nötig. Die Brühe wird mit Hilfe einer mit einer Brause versehenen Gießkanne auf den Samen gebracht und der Haufen gleichzeitig fleißig umgeschaufelt. Wenn die Brühe zur Hälfte verbraucht ist, deckt man den Haufen 2 Stunden zu, damit der Samen die Brühe besser einsaugen kann und führt nachher den Rest zu, bedeckt den Haufen gut mit Säcken oder Planen, die mit Formalin durchtränkt sind und läßt ihn 12 Stunden liegen. Darauf muß der Same ausgebreitet und fleißig umgeschaufelt werden, bevor die Aussaat vor sich geht.

Nach Vornahme der beiden beschriebenen Entpilzungsmethoden wird der Same sehr naß geworden sein, weshalb es immer zu empfehlen ist, ihn nachher in einem Trockenofen bei einer Temperatur, die nicht 65 ° C übersteigen darf, zu trocknen. H. Klitzing, Ludwigslust.

Visentini, A. Die Flagellose der Wolfsmilcharten in Italien. Rendic. d. sed. della R. Acc. dei Lincei. Cl. d. sci. fis., mat. e nat. 5. Folge, Bd. 23. 1914. S. 663—666. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 523.)

Eine der merkwürdigsten Pflanzenkrankheiten ist die i. J. 1909 von Lafont auf der Insel Mauritius an *Euphorbia pilulifera, E. hypericifolia* und *E. thymifolia* entdeckte „Flagellose“, die von einer im Milchsaft der genannten Pflanzen lebenden Flagellate, *Leptomonas Davidi*

Laf., hervorgerufen wird. Sie wurde später auch in anderen tropischen Gegenden, ferner an *E. peplus* und *E. segetalis* in Portugal aufgefunden, und es zeigte sich, daß sie durch Wanzenarten von einer Pflanze zur anderen übertragen wird. Nachdem die Krankheit im Mai 1914 in der Umgegend von Sassari (Sardinien) an *E. Schimperiana* Hochst. und *E. Cupani* Guss. festgestellt worden war, fand sie Verf. auch auf dem italienischen Festland bei Castel S. Pietro dell'Emilia (Prov. Bologna) auf *E. segetalis*. O. K.

Régamey, R. Sur le cancer chez les végétaux. (Über den Krebs bei den Pflanzen.) Comptes rend. Ac. des sc. Bd. 159. S. 747—749.

Aus stark wuchernden Beulen einer jungen Eiche wurden Spaltpilze isoliert, die Verf. mit dem Namen *Miscrospira carcinopaeus* (sic!) belegt, und die von *Bacterium tumefaciens* verschieden sind. Mit Reinkulturen angestellte Infektionen mißlangen bei Eichen, hatten aber Erfolg bei *Tropaeolum* und bei *Hedera*, bei denen eine Weiterwucherung und die Entstehung sekundärer Beulen beobachtet wurde. O. K.

Savastano, L. Das Vertrocknen des Feigenbaums auf der Halbinsel von Sorrent (Italien). R. Stazione sperimentale di Agrumicoltura e Frutticoltura in Acireale, Bolletino Nr. 16, 1914. S. 1—3.

—— **Die weitere Ausbreitung des „seccume" (Verdorrens) des Feigenbaums in Italien.** Ebenda, Boll. Nr. 18, 1915. S. 1—3. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 165 und 972.)

Seit 1913 wurde auf der Halbinsel von Sorrent ein Verdorren der Feigenbäume im Frühjahr und im Herbst beobachtet, wobei die Zweige welk werden, die Blätter brandige Flecke bekommen und abfallen, die Früchte vertrocknen oder unreif abfallen. Die Krankheit beginnt an der Spitze junger Zweigchen, dringt in die Zweige ein und verbreitet sich durch sie im Baume weiter, der nach einigen Jahren völlig vertrocknet. Ob die Krankheit mit der von Comes, dann von Cavara und Petri studierten Gummosis oder Bakteriosis identisch ist, steht noch nicht fest. Zur Bekämpfung empfiehlt Verfasser gründliches Zurückschneiden der erkrankten Teile im Frühjahr und Herbst.

In der zweiten Veröffentlichung wird mitgeteilt, daß die Krankheit auch in Kalabrien, der Provinz Messina und der Umgebung von Palermo mit immer zunehmender Hartnäckigkeit auftritt, bis die Bäume verdorren. Die günstige Wirkung des Zurückschneidens wird bestätigt. O. K.

Smith, Erwin F. and Bryan, Mary Katherine. Angular Leaf-Spot of Cucumbers. (Eckige Blattflecken der Gurken.) Journ. of Agric. Research. Vol. V, 1915. S. 456—475. Mit 7 Taf.

Die Krankheit ist weit verbreitet und kommt in vielen Gegenden der östlichen und mittleren westlichen Vereinigten Staaten vor. Sie ist durch das Auftreten eckiger brauner Flecke gekennzeichnet, die, wenn sie vertrocknen, zerreißen oder herausfallen und den Blättern ein zerfetztes Aussehen geben. In den Anfangsstadien sammelt sich an ihrer Oberseite nachts eine Bakterienausschwitzung an, die beim Eintrocknen weißlich wird. Junge Stengel und Blattstiele können weichfaul werden oder aufreißen. Heftiger Befall verringert die Ernte wesentlich wegen der Zerstörung der erforderlichen tätigen Blattfläche. Die Flecke werden durch *Bacterium lacrymans* n. sp. verursacht, welches, ohne daß Wunden vorhanden zu sein brauchen, durch Spaltöffnungen eindringt. Es ist von dem von Burger (vergl. Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 25, S. 101) für Gurkenfäule beschriebenen Spaltpilz durchaus verschieden. Zwischen den Blattflecken und der Weichfäule der Früchte wurde kein unmittelbarer Zusammenhang aufgefunden. Nach den im Laboratorium erhaltenen Ergebnissen scheint in richtiger Anwendung von Bordeauxbrühe ein Heilmittel für die Krankheit gefunden zu sein; Feldversuche werden das noch zu zeigen haben. O. K.

Schulte, Aug. Betrachtungen über das Auftreten der Peronospora. Zeitschrift für Weinbau und Weinbehandl. 1915. 2. Jg., S. 180—192.

Eine recht klare Zusammenstellung der Beziehungen zwischen den äußeren (Witterungs-)Faktoren und dem Auftreten der *Peronospora*, fußend auf mehrjährigen Beobachtungen im Nahegebiete, wo die Weinbergbesitzer zum Teile den Weinbau aufgegeben haben. Häufige Niederschläge, Gewitter, Nebel und Tau, geringe Dauer des Sonnenscheines fördern stark den Pilz. Doch sind von großem Einflusse auch die Erziehung und die Pflege der Weinstöcke. Man muß also unbedingt auch der „indirekten" Bekämpfungsweise Rechnung tragen, nicht nur den Spritzmitteln allein. Matouschek (Wien).

Meissner, R. Versuche über die Bekämpfung der Peronospora nach dem Müller-Thurgauschen Verfahren. Zeitschrift für Weinbau und Weinbehandlung, 1915, 2. Jg., S. 137—149.

In einem Sylvaner-Weinberge der Kgl. Weinbauschule in Weinsberg wurden die letzten drei Jahre größere Versuche angestellt mit 2 %iger, bezw. 1 %iger wässeriger Kupferkalkbrühe. Man bespritzte nur die Blattunterseite, oder nur die Oberseite oder beide Seiten der Rebenblätter. Es zeigte sich:

1. Im ersten und letzten Falle gab es nur einen recht geringen Befall durch *Peronospora*; die unbespritzten Kontrollpflanzen litten dagegen stark.

2. Es ist praktisch durchführbar, nach dem oben genannten Verfahren die Blätter nur von der Unterseite her zu bespritzen.

3. Man kommt hiebei mit einer nur 1 %igen Kupferkalkbrühe nicht aus. Matouschek (Wien).

Carvallo d'Almeida, J. E. Phytophthora Faberi auf den Kakaobäumen auf den Inseln St. Thomé und Principe. Boll. of. de la Secr. de Agric., Com. y Trabajo. Bd. 17. Havana 1914. S. 213—216. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 348.)

Der Pilz ruft das Schwarzwerden der Früchte des Kakaobaumes hervor, eine Krankheit, die auf den beiden Inseln während des ganzen Jahres auftritt und besonders in feuchteren Gegenden ungeheuren Schaden anrichtet. Durch Bespritzungen mit 2—3 %iger Bordelaiser Brühe, der man am besten eine klebrige Substanz zusetzt, läßt sich dem Auftreten des Schmarotzers vorbeugen oder wenigstens seine Ausbreitung aufhalten. O. K.

Bredemann, G. Über die quantitative Bestimmung der Brandsporen in Kleien. Archiv für Chemie und Mikrosk., Wien 1915, VIII. 4. S. 87—95.

Eine kleine Probe von 3—5 g des zur chemischen Untersuchung vorbereiteten Futtermittels wird zerkleinert und durch ein Sieb getrieben, dann getrocknet. Zur Voruntersuchung eine aliquote kleine Menge auf einem Objektträger mit wenigen Tropfen Salzsäure-Chloralhydrat-Glyzeringemisch angerührt, mit aufgelegtem Deckglase zum Sieden erhitzt. Wenn im Gesichtsfelde bei 150 f. Vergrößerung höchstens 5 Sporen zu finden sind, so dient die Probe direkt zur quantitativen Untersuchung. Sonst aber verdünne man einen Teil der Probe mit 9 Teilen Reisstärke. Dies hat den Vorteil, daß die Brandsporen sehr gleichmäßig verteilt werden und sich Klumpen von ihnen nachher nie im Präparate finden. Von diesem so zubereiteten Futtermittel werden auf einem Objektträger 8—12 mg sorgfältig abgewogen; ebensoviel nimmt man von Mehl oder Teigwaren (vorher gepulvert). Diese Probe wird mit 3—4 Tropfen der oben genannten Mischung gleichmäßig zerrieben; man erwärme leicht (ohne zu kochen) über einem Mikrobrenner, bis ein Kleister entsteht. Dann ein Deckglas auflegen. Mittels Suchtisch-Verschiebung werden die Sporen gezählt; Vergrößerung 165. — Die gefundene Zahl rechnet man auf 10 mg der Probe um, dividiert durch die Normalzahl 450000 und findet so, wie viele mg *Tilletia*-Sporen in 10 mg Probe enthalten sind. Matouschek (Wien).

Pole Evans, I. B. Der Sorghumbrand (Sphacelotheca sorghi) in Südafrika. The Agric. Journ. of the Union of the South Africa. Bd. 7. Pretoria 1914. S. 811—814. Mit 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 515.)

Die Krankheit kommt in ganz Südafrika an *Sorghum vulgare* vor; sie kann durch Behandlung des Saatgutes mit Formalin, warmem Wasser oder Kupfervitriollösung vermieden werden. O. K.

Henning, Ernst. Bidrag till kännedomen om berberisbusken uppträdande i mellersta och södra Sverige. (Beitrag zur Kenntnis des Auftretens des Berberitzenstrauches im mittleren und südlichen Schweden.) Mit 1 Karte. Meddelande Nr. 121 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksomradet. Botaniska avdelningen Nr. 10. Stockholm 1915. S. 3—11.

Als Zusammenfassung seines Berichts legt Verf. am Schluß folgendes fest:

1. Daß die *Berberis* in einigen Provinzen Mittel- und Süd-Schwedens, nämlich in Uppland, Södermanland, Västmanland (vorzugsweise in der Nähe des Mälarsees), gewissen Teilen von Nerike, Östergötland, Västergötland, Smaland und Blekinge allgemein, bisweilen auch Gestrüpp bildend, auftritt.

2. Daß dieser Strauch dagegen in großen Teilen von Västmanland, Nerike, Västergötland, Dalsland, Bohuslän, Halland und Schonen nur zerstreut vorkommt.

Eine sofortige Ausrottung der *Berberis* dürfte sich für folgende Regierungsbezirke empfehlen: Kopparberg, Värmland, Älvsborg, Göteborg und Bohus, Halland, Kristianstad und Malmöhus. Für die übrigen Regierungsbezirke wird als geeignete Maßregel zu empfehlen sein, daß die *Berberis* in dem Zeitraum von 4—5 Jahren zu vernichten ist; sicherlich werden der Staat, die Provinziallandtage, die landwirtschaftlichen Vereine und die Kommunen bereit sein, zur Ausrottung dieses Strauches ihre Unterstützung zu gewähren. H. Klitzing, Ludwigslust.

Florensa y Condal, José. Puccinia Oryzae, ein Schädling des Reis im rechten Ebrodelta (Spanien). Internat. agrar.-techn. Rundschau, 1915, VI. 3. S. 514—515.

Puccinia oryzae schädigte Juli 1914 im genannten Gebiete die dort angepflanzten Sorten des Reis sehr stark; 75 % der Ernte ging verloren. Folgende Faktoren trugen zur Entwicklung des Schädigers bei: Bodenmüdigkeit, geringe Entfernung zwischen den Pflanzen, Mangel an Wärme von der Keimung bis zur Blüte, zu hoher Wasserstand, zuviel P, Fe und K im Dünger, Verwendung nicht ausgewählten und nicht desinfizierten Samens, Anwesenheit von vielem Unkraut. Die angepflanzten Sorten sind „Ostiglia", „Pesetero", „Bomba", „Benlloch". Bekämpfungsmittel waren nicht anwendbar. Als Vorbeugungsmaßregeln werden angeführt: Alle auf den Reisfeldern vorkommenden Pflanzen sind zu verbrennen. Hernach desinfiziere man den Boden mit

einem Zentner rohen schwefelsauren Ammoniak oder 3 Zentnern Kalk oder 400 l Schwefelkohlenstoff auf 2190 Quadratmeter (= 1 Jornal). Letzterer Stoff ist zu teuer. Man wähle die widerstandsfähigen Sorten („Shiraighe". „Onsen", „Oba", „Kitakawa", aus Japan); Auswahl des von den ausgewählten Sorten erzeugten Samens (nur von Spezialinstituten auszuführen). Keine Entnahme von Samen aus infizierten Böden. Ist dies untunlich, so tauche man die Samen 6 Stunden lang in gewöhnliches Wasser und dann 10 Minuten in heißes (54 ° C). Vor jeder Aussaat muß jedes Saatgut, aus nicht infizierten Böden stammend, 8—10 Stunden lang gebeizt werden mit Kalkmilch (1 kg Ätzkalk in 100 l Wasser) oder 2—3 ‰ H_2SO_4 oder ½ %iger $CaSO_4$-Lösung, oder mit Formalinlösung (250 g in 100 l Wasser). Dann Trocknung und sofortige Aussaat. Die Gaben von Dünger werden nach Quantität und Qualität angegeben. Vertilgung des Unkrauts auf den Dämmen. Kein zu hoher Wasserstand. Man pflanze womöglich in vor Nordwinden geschützten Lagen. Die einzelnen Pflänzchen dürfen nicht näher als 30 cm voneinander stehen. Alljährlicher Wechsel der Sorte, wenn nicht gar der Frucht. Alle diese Maßnahmen sind gleichzeitig und gleichartig von allen Reispflanzern auszuführen. Matouschek (Wien).

Troup, R. S. Peridermium cedri, ein Schmarotzer der Himalayazeder, Cedrus deodara, in Indien. The Indian Forester. Bd. 40, 1914. S. 469—472. Taf. 14. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 166 ff.)

Die durch *Peridermium cedri* Barcl. an *Cedrus deodara* in Indien verursachte Beschädigung ist bedeutender und weiter verbreitet, als man bisher geglaubt hatte. Sie wurde vom Verfasser in allen von ihm besuchten Anbaugebieten des Baumes aufgefunden und zu Monali, Bez. Kulu, genauer untersucht. An den erkrankten Bäumen werden die Nadeln wenig unterhalb des Endtriebes spärlich, die Zweige fangen an abzusterben, und schließlich geht der ganze Baum zugrunde; die jungen Nadeln kranker Zweige zeigen etwa im Mai Verkrümmungen und gelbe Flecke, auf denen die Fruchtkörper des Pilzes entstehen. Eine direkte Bekämpfung der Krankheit ist nicht möglich; zur Vorbeugung wird empfohlen, die Himalayazeder in Mischung mit anderen Arten und nicht in feuchten Tälern anzupflanzen. O. K.

Lendner, Alf. Une maladie de la vigne due à un champignon du genre Hypochnus. Bullet. de la soc. botan. de Genève, 2. Ser. VI. 4. 1914. S. 104—106. 1 Fig.

Knotige Auswüchse („broussins") bemerkte man Herbst 1913 an mehreren nebeneinander wachsenden Weinstöcken in Boissey. In der

Umgebung der Knoten sah Verf. einen weißen Überzug, der zu *Hypochnus Burnati* n. sp. gehört. Diese neue *Thelephoracee* ist ein sekundärer Schmarotzer oder nur Saprophyt; die primäre Ursache der Krankheit ist der starke Kalkgehalt des Bodens. Matouschek (Wien).

Appel, O. Der echte Mehltau (Äscherich, Oidium) des Weinstocks und seine Bekämpfung. Flugbl. Nr. 55, 1915. Kais. Biol. Anstalt für Land.- und Forstw.

Kurze Beschreibung der verschiedenen Erscheinungsformen des Mehltaupilzes und seiner Wirkung auf die befallenen Rebteile und Beeren, sowie Angabe der bekannten Vorschriften für die Bekämpfung durch Schwefeln. Eine Mischung des Schwefels mit Kupferkalk- oder Kupfersodabrühe, um gleichzeitig mit dem *Oidium* auch die *Peronospora* bekämpfen zu können, hat sich nicht bewährt. H. Detmann.

Ibos, J. Über das Überwintern des echten Mehltaus des Weinstockes (Oidium Tuckeri) und das Erscheinen der Parithecien (Uncinula necator) in Ungarn. Borászati Lapok. 46. Jahrg. Budapest 1914. S. 703 f., 712 f., 728 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 348.)

Die Perithecien von *Uncinula necator*, die 1908 zum erstenmal in Ungarn beobachtet worden sind, fand Verf. im November 1913 in sehr großer Anzahl auf mehltaukranken Rebenblättern von Badocsony. Er gibt eine Beschreibung und Abbildung von ihnen. O. K.

Molnár, Gy. Die Überwinterung des Oidiums der Weinrebe. Ampelologiai Intézet Evkönyve, 5. Jahrg. Budapest 1914. S. 100—111. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 690 f.)

Verfasser bestätigte die Beobachtungen von Istvanffi, wonach das Mycel des Rebenmehltaues, sobald es einmal während der vorangegangenen Jahreszeit in die Knospen eingedrungen ist, in seiner Entwicklung zwar durch die Winterkälte aufgehalten wird, bei Erhöhung der Temperatur aber in volle Tätigkeit tritt und neue Konidien hervorbringt. Die Perithecien (*Uncinula necator*) wurden an 4 neuen Orten in Ungarn aufgefunden; sie werden bei sehr starker Pilzentwicklung vom September an beobachtet, und zwar in unregelmäßiger Verteilung auf den Beeren, an den Beerenstielen, selten an den grünen Trieben, in grösserer Menge auf der Blattunterseite. Die Perithecien messen gewöhnlich 115 μ und enthalten meistens 3—4 Schläuche zu je 6—7 Sporen. Nach der Weinlese sind die Blätter, Traubenkämme und vertrockneten Beeren zu sammeln nnd möglichst bald zu verbrennen. O. K.

Roth, J. Beiträge zur Lebensweise des Eichenmehltaues. Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landw. 1915, S. 260—270.

Mit Schwefelbestäubung erzielte Verf. gute Erfolge. Sie ist frühzeitig vorzunehmen, besonders knapp vor dem Erscheinen der Johannistriebe ist ausgiebig zu schwefeln, um diese Triebe vor dem Umsichgreifen des Pilzes zu bewahren. Matouschek (Wien).

Woronichine, N. Sphaerotheca pannosa und ihre Konidienform (Oidium leucoconium): je nach den Wirtpflanzen verschiedene morphologische und biologische Unterschiede. Bull. trimestriel de la Soc. myc. de France, Bd. 30, 1914. S. 391—401. Taf. XXIV. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 164.)

Impfversuche mit Konidien von *Oidium leucoconium*, die von Rosen stammten, ergaben, daß sie Blätter des Pfirsichbaumes nicht anzustecken vermögen. Die Perithecien der auf Pfirsich und Mandel lebenden Form sind ebenso wie ihre Schläuche und Schlauchsporen etwas kleiner als diejenigen der Rosenform; die Pfirsichkonidien sind durchschnittlich stets etwas kleiner als die Rosenkonidien, und wenn auch Mycel und Konidienträger beider Formen keine Unterschiede erkennen lassen, so sind doch die aufrecht wachsenden sterilen Hyphen bei der Rosenform etwas länger und dicker als bei der Pfirsichform. Verf. unterscheidet deshalb von *Sphaerotheca pannosa* die var. *rosae* auf Rosen und die var. *persicae* auf Pfirsich und Mandel. O. K.

Brož, O. Der Schneeschimmel und seine Bekämpfung. Mitt. k. k. landw.-bakteriol. und Pflanzenschutzstation Wien. Sept. 1915.

In den letzten Jahren sind auch in den verschiedenen Gegenden Österreichs, namentlich in Böhmen, vielfach Klagen laut geworden über das schlechte Auflaufen der Wintersaaten. Es wird deshalb hier kurz auf die wichtige Rolle hingewiesen, welche der Schneeschimmel *Fusarium nivale* und andere Formen des Fusariumbefalls bei der Entwicklung des Getreides, besonders des Roggens, spielen. Bei der Bekämpfung des Pilzes handelt es sich in erster Linie um vorbeugende Maßnahmen, d. h. um die Abtötung des dem Saatgut anhaftenden Pilzes durch Sublimatbeizung (nach Hiltner). Zu berücksichtigen sind auch die Auswahl des Saatgutes, das nur aus schweren und mittelschweren Körnern bestehen soll, der richtige Zeitpunkt der Aussaat, Bodenbearbeitung, Düngung und Empfänglichkeit der Sorten gegen *Fusarium*.

H. Detmann.

Gabotto, L. Colletotrichum chamaeropis n. sp. auf den Blättern von Chamaerops excelsa. Boll. della Soc. bot. ital. 1914. S. 103 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 165.)

Auf vertrocknenden Blättern von *Chamaerops excelsa* wurden in Casal Monferrato (Piemont) die Fruchtträger des Pilzes gefunden, den Verfasser für die Ursache der Erkrankuug hält und als neue Art beschreibt. O. K.

Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Kgl. Hofbuchdrucker, Ludwigsburg.

Originalabhandlungen.

Kulturversuche mit Rostpilzen.

XVI. Bericht (1914 und 1915).

Von H. Klebahn.

Der nachfolgende Bericht bringt die Fortsetzung meiner größtenteils in dieser Zeitschrift, zuletzt in Bd. XXIV, 1914, mitgeteilten Versuche. Die Veröffentlichung des Berichts ist verzögert worden, weil ich die Absicht hatte, die in Kultur genommenen Pilze auch mikroskopisch noch genauer zu untersuchen. Ich konnte aber die erforderliche Zeit bisher nicht aufbringen und behalte mir daher vor, bei späterer Gelegenheit auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Infolge wertvoller Zusendungen seitens der Herren H. Diedicke, O. Jaap und W. Krieger bin ich in der Lage, einige besonders bemerkenswerte Ergebnisse mitteilen zu können. Mein Dank gebührt außerdem den Herren Forstmeister Aschoff, Oberförster Haack, Reg.- und Forstrat Herrmann, Forstmeister Prof. Dr. Möller und Oberförster Schultz, sowie Dr. Laubert, Dr. Steyer und Lehrer Feldtmann teils für Mitteilungen teils für Zusendungen hinsichtlich der Kienzopffrage, ferner den Herren Prof. Dr. Diels und Prof. Dr. Graebner für die Bestimmung einer Versuchspflanze.

Dem im Kampfe um das Vaterland gefallenen Gärtner des Botanischen Gartens, Herrn Philipp Beermann, meinem bisherigen treuen Gehilfen, der noch an einem Teil der Versuche mitgearbeitet hat, möchte ich an dieser Stelle ein ehrendes Gedenken widmen.

I. Über den Wirtswechsel der Farn-Uredineen.

Daß die Uredineen der Farne, sowie vielleicht auch andere der Melampsoraceen mit noch unbekanntem Wirtswechsel, mit Aecidien auf Koniferen, insbesondere solchen auf Tannen, in Zusammenhang stehen, ist mir seit der im Sommer 1898 gelungenen Aufklärung des Wirtswechsels des *Pucciniastrum abieti-chamaenerii* Kleb.[1]) in hohem Grade wahrscheinlich. Versuche auszuführen, war ich nur in beschränktem Grade in der Lage, teils weil diese Pilze im nordwestlichen Deutschland größtenteils fehlen und ich daher auf Zusendungen von auswärts angewiesen war, teils auch, weil die Teleutosporen einiger Formen nur spärlich gebildet werden oder sich in einer für Versuche wenig bequemen

[1]) Kulturversuche VII, S. 9, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IX, 1899, S. 23.

Form darbieten. Hervorgehoben sei, daß ich *Hyalopsora polypodii dryopteridis* (Moug. et Nestler) Magnus bereits 1903 auf Tannen, Fichten, Lärchen und Kiefern und gleichzeitig *Aecidium pseudocolumnare* Kühn insbesondere auch auf Farnen zur Weiterentwicklung zu bringen versuchte[1]). Auch Bubák [2]) hat derartige Versuche gemacht.

Kürzlich ist es nun Fraser [3]) gelungen, den Zusammenhang mehrerer der Farnuredineen mit Aecidien nachzuweisen, die dem *Peridermium balsameum* Peck gleichen und sich durch die weiße Farbe ihrer Sporen von anderen Koniferen-Aecidien unterscheiden. Die Aecidiennährpflanze war in Frasers Versuchen *Abies balsamea* (L.) Mill. Arthur und Kern [4]), die eine neue Beschreibung des *Peridermium balsameum* geben, nennen noch *Abies grandis* Lindl. als Nährpflanze. Sie schlließen sich der Vermutung Farlows [5]) an, daß *Peridermium balsameum* dem *Aecidium pseudocolumnare* Kühn [6]) entspreche, und wollen daher den älteren Namen *Peridermium balsameum* Peck [7]) eingeführt wissen.

Fraser stellte den Wirtswechsel mit diesem Aecidium für die folgenden Arten fest, die er sämtlich der Gattung *Uredinopsis* zurechnet:

1. *U. Atkinsonii* P. Magnus auf *Aspidium thelypteris* Sw.
2. *U. mirabilis* P. Magnus auf *Onoclea sensibilis* L.
3. *U. osmundae* P. Magnus auf *Osmunda Claytoniana* L.
4. *U. polypodii dryopteridis* (Moug. et Nestl.) Liro auf *Pheyopteris dryopteris Fée.*
5. *U. struthiopteridis* Störmer auf *Struthiopteris germanica* Willd.

Es mußte von Interesse sein, diese Verhältnisse für die deutschen Arten nachzuprüfen. Infolge einer Bitte sandte mir Herr Oberlehrer W. Krieger in Königstein, der das Vorkommen einer größeren Zahl der Farnuredineen in der sächsischen Schweiz festgestellt hat, im Sommer 1914 *Uredinopsis struthiopteridis* Störmer und *Hyalopsora polypodii dryopteridis* (Moug. et Nestl.) P. Magnus. Von Herrn O. Jaap erhielt ich im Sommer 1915 *Milesina blechni* Syd. Über die Versuche mit diesen Pilzen soll im folgenden berichtet werden.

1. Uredinopsis struthiopteridis Störmer.

Das Material dieses Pilzes sammelte Herr Oberlehrer Krieger Anfang Mai 1914 im Uttewalder Grunde (Sächsische Schweiz). Die Teleutosporen finden sich auf den braunen und trockenen überwinterten

[1]) Kulturversuche XII. 99 und 108, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XV, 1905.
[2]) Centralbl. f. Bakt. 2, XVI, 156.
[3]) Mycologia V, 1913, 233.
[4]) Bull. Torr. Bot. Club XXXIII, 1906, 435.
[5]) Proc. americ. Acad. XX, 1885, 322.
[6]) In Rabenhorst-Winter, Fung. eur. et extraeur., Cent. 31, s. Hedwigia 1884, 168.
[7]) New-York State Museum. Report XXVII, 1875, 104.

Blattresten einzeln in den Interzellularräumen des Mesophylls und sind nur durch mikroskopische Untersuchung nachweisbar. Man erkennt aber die Stellen, an denen sie voraussichtlich zu finden sind, an den pustelförmigen Uredolagern, die auch auf diesen trockenen Blättern noch vorhanden sind und überwinterte Uredosporen enthalten. Hellt man solche Blattstückchen mit einem geeigneten Mittel, z. B. Laktophenol, genügend auf, so kann man, auch ohne Schnitte zu machen, die Teleutosporen im Gewebe erkennen.

a. Infektionsversuche mit Teleutosporen.

Um mit den Teleutosporen Infektionen herbeizuführen, wurden Blattstückchen, welche Uredopusteln zeigten, ausgesucht, in Wasser eingeweicht, mit der Oberseite auf nasses Löschpapier gelegt und mit diesem zusammen auf Drahtnetz umgekehrt dergestalt über den eben entfalteten jungen Trieben einiger kleinen Tannen (*Abies pectinata* DC.) ausgebreitet, daß, falls an den etwa vorhandenen Teleutosporen Sporidien gebildet wurden, sie auf diese Triebe fallen mußten. Die Versuche begannen am 11. Mai 1914. Die Farnblätter wurden durch wiederholtes Benetzen des Löschpapiers feucht gehalten und blieben 5—6 Tage über den mit Glasglocken bedeckten Tannen.

Ende Mai wurden einige Nadeln der geimpften Triebe gelbfleckig. Vom 3. Juni an brachen auf der Unterseite mehrerer Nadeln Aecidien hervor, die durch die reinweiße Farbe ihrer Peridien und Sporen auffielen.

b. Infektionsversuche mit überwinterten Uredosporen.

Gleichzeitig wurde versucht, den Teleutosporenwirt mittels überwinterter Uredosporen zu infizieren (13. Mai). Wenn man die mit Uredopusteln besetzten überwinterten Blätter feucht hält, so beginnen die Sporen nach 24 Stunden in kleinen weißen Ranken hervorzuquellen. Man kann sie dann leicht entnehmen. Sie wurden in Wasser verteilt und auf die Unterseite junger Wedel von *Struthiopteris germanica* übertragen. Nach der Impfung blieb die Pflanze 5—6 Tage mit einer Glasglocke bedeckt. Ende Mai zeigten sich braune Flecken an den geimpften Stellen. Am 5. Juni wurde festgestellt, daß aus den braunen Flecken weiße Ranken hervortraten, die aus weißgefärbten Uredosporen bestanden.

c. Infektionsversuch mit Aecidiosporen.

Die aus den Aecidien einer Nadel der infizierten Tannen entnommenen Aecidiosporen wurden am 11. Juni auf die Unterseite junger Blätter eines zweiten Exemplars von *Struthiopteris germanica* übertragen. Die Pflanze stand dann 5—6 Tage unter Glasglocke. Nach einiger Zeit waren braune Flecken vorhanden, und am 6. Juli konnten

auch hier weiße Uredosporen nachgewiesen werden, alles in derselben Weise, wie auf den mit den überwinterten Uredosporen geimpften Blättern.

Aus den Versuchen geht hervor, daß auch die in Deutschland heimische Form der *Uredinopsis struthiopteridis* mit einem weißen, auf Tannennadeln lebenden Aecidium in Zusammenhang steht [1]). Der Pilz ist aber nicht an den Wirtwechsel gebunden, sondern erhält sich auch und vielleicht wesentlich durch überwinterte Uredosporen, die gleichzeitig mit den Teleutosporen auf den abgestorbenen vorjährigen Blättern vorhanden sind.

2. Hyalopsora polypodii dryopteridis (Moug. et Nestl.) P. Magnus.

Hyalopsora polypodii dryopteridis sandte mir Herr Oberlehrer Krieger am 16. Mai 1914 vom großen Winterberg. Die Teleutosporen dieses Pilzes entwickeln sich auf den lebenden Blättern im Frühjahr. Sie finden sich in reichlicher Menge im Gewebe, und die damit behafteten Stellen sind an der blassen Verfärbung leicht zu erkennen. Hält man die Blätter feucht, so bedecken sie sich an den die Sporen enthaltenden Stellen mit einem feinen mehligen, rötlich-weißen Überzuge, der aus den Promycelien mit den Sporidien besteht.

a. Infektionsversuche mit Teleutosporen.

Blattstückchen, die Teleutosporen enthielten, wurden dicht nebeneinander auf nasses Löschpapier gelegt und damit am 18. Mai 1914 auf Drahtnetz über eben entfalteten Tannentrieben ausgebreitet. Die Pflanzen blieben 5—6 Tage unter Glasglocken. Das Teleutosporenmaterial war sehr reichlich und keimte vorzüglich. Es hätten massenhafte Sporidien auf die Tannennadeln fallen müssen. Trotzdem blieben diese Versuche zunächst völlig ohne Erfolg. Das einzige, was später festgestellt werden konnte, war eine blassere, etwas gelbfleckige Beschaffenheit der oberen, der Einwirkung der Sporidien besonders ausgesetzten Nadeln.

Im Frühjahr 1915 wurden die drei infizierten Tannen weiter beobachtet. Das etwas auffällige Aussehen der vorjährigen Nadeln fand sich noch vor. Von Mitte Mai an zeigten sich auf einzelnen der Nadeln kleine orangefarbene Höcker, aus denen kleine Tröpfchen hervortraten. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die Flüssigkeit winzige farblose Zellen enthielt, die das Aussehen von Spermatien eines Rostpilzes hatten;

[1]) Eine vorläufige Nachricht über dieses Ergebnis enthält mein Vortrag „Aufgaben und Ergebnisse biologischer Pilzforschung" (Vorträge aus dem Gesamtgebiet der Botanik, herausgeg. v. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Heft 1).

ein Querschnitt lehrte, daß Spermogonien vorhanden waren. Ich mußte also annehmen, daß die im Sommer 1914 vorgenommene Impfung doch erfolgreich gewesen sei, daß der Pilz sich aber zweijährig und sehr langsam entwickle. Die nunmehr erwarteten Aecidien kamen aber nicht zur Ausbildung, obgleich bis in den August hinein andauernd hier und da lebhaft orange gefärbte, frisch aussehende Spermogonien vorhanden waren. Einen Grund für dieses sonderbare Verhalten vermag ich nicht anzugeben. Zwar waren die Nadeln der infizierten Triebe klein geblieben; die in der Verlängerung derselben Zweige gebildeten diesjährigen sind doppelt so groß. Indessen scheint mir das kein genügender Grund zu sein. Eine genauere mikroskopische Untersuchung der infizierten Nadeln hoffe ich später ausführen zu können.

b. Infektionsversuch mit Uredosporen.

Gleichzeitig mit den Teleutosporen waren frische Uredosporen auf den Farnblättern vorhanden. Dieselben wurden in Wasser verteilt und mit einem Zerstäuber auf einige in Töpfen wachsende Exemplare von *Phegopteris Dryopteris* übertragen, gleichfalls am 18. Mai. Am 2. Juni traten auf den geimpften Blättern neue Uredolager auf.

Durch die vorliegenden Versuche sind die Angaben Frasers inbezug auf die heimische Form der *Hyalopsora polypodii dryopteridis* zunächst nur teilweise bestätigt. Eine Wiederholung der Versuche ist nötig. Die Schwierigkeit, die in der Kultur an irgend einer Stelle vorliegen muß, erklärt auch wohl meine früheren Mißerfolge. Fraser erwähnt nichts von derartigen Schwierigkeiten, gibt aber überhaupt keine näheren Einzelheiten über die Ausführung seiner Versuche.

Auch *Hyalopsora polypodii dryopteridis* scheint sich ohne Wirtswechsel erhalten zu können und dies wohl auch in den meisten Fällen zu tun. Es ist bekannt, daß der Pilz zweierlei Uredosporen bildet. Die dickwandige Form scheint zu überwintern, und sie ist es wohl, die durch Infektion der sich eben entfaltenden Wedel im Frühjahr die Blattflecken hervorruft, auf denen die Teleutosporen und gleichzeitig und später auch dünnwandige Uredosporen entstehen. Die letztgenannten vermehren den Pilz während des Sommers und rufen neue Lager, zuletzt auch wohl mit dickwandigen Sporen, hervor. Die Aecidiosporen dürften sich den dünnwandigen Uredosporen gleich verhalten. Sie sind demnach wohl kein notwendiges Glied im Entwicklungskreise. An der Überwinterung wären sie nur dann beteiligt, wenn sie, was möglich scheint, sich zweijährig entwickeln. Es sind weitere Beobachtungen nötig, um zu zeigen, ob die hier ausgesprochenen Vermutungen ganz den Tatsachen entsprechen.

3. Milesina blechni Syd.

Anfang Mai 1915 brachte mir Herr O. Jaap reichliches Material von *Milesina blechni* Syd., das er in dem durch sein Hünengrab bekannten „Klecker Walde“ (Bahnstation Klecken bei Harburg, Prov. Hannover) gesammelt hatte. Der Pilz ist bisher nur an wenigen Stellen in Sachsen und Thüringen gefunden worden. Von den Farnuredineen überhaupt ist im nördlichen Deutschland zwar *Hyalopsora polypodii* mehrfach aus der Provinz Brandenburg und *H. polypodii dryopteridis* je einmal aus Brandenburg und Mecklenburg, aber, soweit ich weiß, keine weiter westwärts bekannt geworden [1]). Der Fund Jaap's ist daher besonders bemerkenswert.

Es waren lebende Pflanzen von *Blechnum spicant* With., die sich einpflanzen und weiter kultivieren ließen und dadurch mehrere Wochen hindurch geeignetes Infektionsmaterial lieferten. Die überwinterten Blätter hatten zahlreiche braune Flecken, in denen sich bei der mikroskopischen Untersuchung Teleutosporen nachweisen ließen. Daneben waren an den mehr oder weniger grün gebliebenen Teilen Urédolager vorhanden, aus denen bei der Weiterkultur der Pflanzen schneeweiße Uredosporen in Ranken oder lockeren Häufchen hervortraten.

a. Infektionsversuche mit Teleutosporen.

Es mußte von besonderem Interesse sein, den Wirtswechsel dieses Pilzes festzustellen. Die bereits vorliegenden Erfahrungen wiesen auf die Tanne (*Abies pectinata* DC.) als Aecidienwirt hin. Die geographische Lage des Fundortes sowie die Angaben des Herrn Jaap waren dagegen geeignet, die Vermutungen in eine andere Richtung zu lenken. Die Tanne fehlt bekanntlich als einheimischer Baum dem ganzen nordwestlichen Deutschland und findet sich auch nur selten in größeren Mengen angepflanzt. Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß sie auf die Ausgestaltung der Flora der wirtswechselnden Rostpilze dieses Gebietes einen Einfluß ausgeübt hat. Dagegen kommt die Fichte (*Picea excelsa* Lk.), wenn auch nicht einheimisch, doch in großen Beständen forstlich angepflanzt vor. Gerade am Fundorte des Pilzes sind, wie Herr Jaap ausdrücklich hervorhob, nur Fichten vorhanden, so daß seiner Meinung nach das Aecidium auf dieser Pflanze hätte gesucht werden müssen. Tannen fanden sich in Klecker Walde, soweit ich mich von früheren Besuchen erinnere, entweder überhaupt nicht, oder höchstens vereinzelt oder in ganz kleinen Gruppen versuchsweise angepflanzt.

Es wurden daher Aussaatversuche auf Tannen und Fichten vorgenommen. Da die Teleutosporen in dem Blatte verborgen sind und auch

[1]) Klebahn. Uredineen in Kryptogamen-Flora der Mark Brandenburg, Bd. Va, S. 849—860.

mit dem Mikroskope nur nach geeigneter Aufhellung des Blattes zu finden sind, gibt es kein anderes Verfahren, als die Blattstücke, in denen man nach dem Aussehen und nach voraufgehender Prüfung einiger Proben Teleutosporen vermutet, aufs Geratewohl über den eben entfalteten noch zartgrünen Trieben der Versuchspflanzen auszubreiten und durch Feuchthalten unter einer Glasglocke dafür zu sorgen, daß die Sporen zur Keimung kommen und ihre Sporidien auf die Blätter der Versuchspflanze abwerfen können. Da auch die Keimung nur durch mühsame mikroskopische Untersuchung kontrolliert werden kann, suchte ich die Unsicherheit des Versuchsverfahrens dadurch auszugleichen, daß ich so viele Versuche machte, wie das vorhandene Material zuließ, und dehnte die Behandlung, um alle Möglichkeiten der Keimung auszunutzen, so lange aus, wie es die jungen Triebe, ohne Schaden zu nehmen, ertrugen (bis 6 Tage). Auf diese Weise wurden zu infizieren versucht

am 16.	Mai	zwei	*Abies pectinata* DC.
„ 20.	„	„	*Abies pectinata* DC.
„ 31.	„	eine	*Picea excelsa* Lk.
		„	*Abies cephalonica* Loud.
„ 5.	Juni	zwei	*Abies cephalonica* Loud.

Auf sämtlichen Tannen (*Abies pectinata* und *cephalonica*) wurden Aecidien erhalten. Der erste Erfolg wurde am 21. Juni auf einer der Tannen vom 20. Mai bemerkbar. Es zeigten sich auf den Nadeln weißliche Pünktchen, die allmählich zu kleinen Bläschen wurden. Die vorläufige mikroskopische Untersuchung ergab, daß Aecidienanlagen vorhanden waren. In der Zeit vom 10. bis 20. Juli brachen nach und nach auf den vier Tannen vom 16. bis 20. Mai Aecidien hervor. Sie fanden sich vereinzelt oder zu mehreren in zwei Reihen auf der Unterseite der Nadeln, waren von schneeweißer Farbe und enthielten weiße Sporen. Vom 20. Juli an erschienen auch auf den am 31. Mai und 5. Juni geimpften Tannen nach und nach mehr oder weniger zahlreiche Aecidien. Die letztgenannten Tannen, die als *Abies pectinata* oder *alba* von einer Baumschule geliefert waren, weichen durch kürzere und wie bei der Fichte ringsum abstehende Nadeln ab. Den Herren Prof. Dr. L. Diels und Prof. Dr. Graebner verdanke ich die Bestimmung derselben als *A. cephalonica*.

Das erhaltene Aecidienmaterial war so reichlich, daß ich davon eine genügende Menge an Herrn Jaap zur Verteilung in seinen Fungi selecti exsiccati abgeben konnte.

Die Fichte (*Picea excelsa*) blieb pilzfrei. Es konnte nur eine Pflanze besät werden, weil von den erst kurz vorher angeschafften Pflanzen nur eine in genügendes Austreiben gekommen war.

b. Infektionsversuche mit Aecidiosporen.

Ein Teil der erhaltenen Aecidiosporen wurde vom 20. Juli an zu Rückinfektionsversuchen auf *Blechum spicant* With. benutzt. Außerdem wurden, um das Verhältnis des Pilzes zu einigen verwandten Arten zu prüfen, *Aspidium spinulosum* Sw. und *Scolopendrium vulgare* Sm. besät. Andere Nährpflanzen von *Milesina*-Arten waren nicht aufzutreiben.

Im Laufe des August konnte eine reichliche Infektion mehrerer Blätter der geimpften *Blechnum*-Pflanzen festgestellt werden. Es war aber auffällig, daß die Inkubationszeit sehr lang ist und die Entwickelung des Pilzes recht langsam vor sich geht. In mehreren Fällen machte sich eine schädigende Einwirkung der zur Erleichterung der Infektion getroffenen Vorkehrungen (Bedecken mit Glasglocken usw.) bemerkbar, indem ein Teil der Blätter anfing, braune Spitzen an den Blättchen zu bekommen und abzusterben. Um eine Einwirkung des Pilzes handelte es sich dabei nicht.

Wohl aber war eine solche Einwirkung auf den geimpften *Scolopendrium*-Pflanzen festzustellen. Hier traten begrenzte braune, eingesunkene Flecken auf, und als diese oberflächlich mit schwacher Mikroskopvergrößerung untersucht wurden, ergab sich, daß immer auf den braunen Stellen zahlreiche Aecidiosporen lagen, während die benachbarten grüngebliebenen Teile davon frei waren oder nur einzelne zerstreute Sporen aufwiesen. Der Schluß war unvermeidlich, daß von den Sporen eine schädliche Einwirkung auf die *Scolopendrium*-Gewebe ausgeübt wird, die sich bis zum Abtöten steigern kann, wenn die Sporen zahlreich genug sind. Eine genauere mikroskopische Untersuchung des aufbewahrten Materials. die festzustellen hätte, inwieweit die Keimschläuche in die Gewebe eingedrungen waren, konnte ich aus Mangel an Zeit noch nicht ausführen.

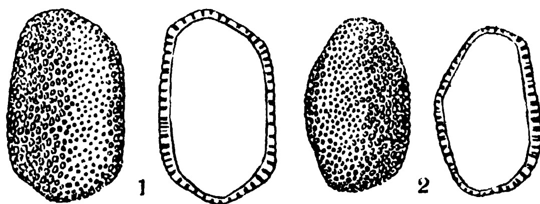
c. Infektionsversuche mit Uredosporen.

Es wurde bereits hervorgehoben, daß an dem Standorte des Pilzes im Klecker Walde keine Tannen vorhanden sind, und daß man demnach aus der geographischen Verbreitung auf den nunmehr nachgewiesenen Wirtswechsel nicht hätte schließen können. Der Pilz muß also wohl im Stande sein, ohne Wirtswechsel zu leben.

Daß dies wirklich der Fall ist, konnte schon aus dem Auftreten der Uredolager und dem Hervorquellen der Sporen auf den überwinterten Blättern geschlossen werden. Es wurde aber auch durch Versuche gezeigt, daß die auf dem vorjährigen Laub vorhandenen Uredosporen die neuen Blätter infizieren.

Zuerst am 20. Mai und dann, als der Erfolg ausblieb, nochmals am 21. Juni machte ich Aussaaten mit den aus den überwinterten Blättern

hervorquellenden Uredosporen auf das eben entfaltete Laub gesunder Pflanzen. Der Erfolg war auch jetzt nicht gerade reichlich; aber am 12. Juli konnten auf mehrereren Blättern Uredolager nachgewiesen werden, aus denen bereits Sporen hervorquollen. Der Pilz erhält sich also auch ohne Wirtswechsel durch Überwinterung des Mycels in dem den Winter überdauernden Laub und durch die an diesem Mycel vorhandenen oder im Frühjahr sich neu bildenden Uredolager. An dem Standorte im Klecker Walde muß der Pilz seit seiner Einwanderung in dieser Weise gelebt haben. Es ist allerdings, wie schon bemerkt, möglich, daß hie und da einmal eine Tanne im Klecker Walde wächst. Versuchsweise finden sich öfter einmal ein paar Tannen in den hiesigen Wäldern angepflanzt. Meist sind es junge Bäumchen, die wenig gut gedeihen. Selbst daß sie einen auch nur gelegentlichen Wirtswechsel ermöglichen, halte ich für ausgeschlossen. Daß bei der unter diesen Umständen vorliegenden, ausschließlich oder mindestens fast ausschließlich durch die Uredosporen bewirkten Erhaltung des Pilzes das Vermögen desselben, Aecidien zu bilden, keine Einbuße erlitten hat, verdient hervorgehoben zu werden.



Flächenansicht und optischer Querschnitt der Aecidiosporen:
1. von *Uredinopsis struthiopteridis*,
2. von *Milesina blechni*.
Vergr. $\frac{1020}{1}$.

Der vorliegende Fall steht nicht allein da. Auch *Pucciniastrum abieti-chamaenerii* lebt vielfach in Gegenden, wo die Tanne nur gelegentlich angepflanzt ist. In diesem Falle ist allerdings die Überwinterung der Uredogeneration noch nicht festgestellt. Dagegen ist bekannt, daß sich *Melampsorella caryophyllacearum* durch Überwinterung im Teleutosporenwirt ohne Aecidien erhält und daher z. B. in Norddeutschland weit verbreitet ist, wo meines Wissens nie ein Tannenhexenbesen gefunden wurde. Ähnliche Beispiele aus anderen Rostpilzgruppen ließen sich leicht in größerer Zahl anführen; es sei nur an die Getreideroste erinnert, die sich wahrscheinlich vielerorts ohne Wirtswechsel erhalten, und für die man zum Teil den Wirtswechsel noch gar nicht kennt. Für die Auffindung noch unbekannter Wirtswechselbeziehungen liegt allerdings in diesen Verhältnissen eine große Schwierigkeit.

Zwischen den Aecidiosporen von *Milesina blechni* und denen von *Uredinopsis struthiopteridis* habe ich auch bei der Untersuchung mit den stärksten Apochromaten keinen Unterschied auffinden können. Die umstehende Abbildung zeigt Sporen beider Arten. Im übrigen sei einstweilen auf die in der Kryptogamenflora der Mark Brandenburg enthaltenen Beschreibungen verwiesen.

II. Noch ein neuer Wirt des Cronartium asclepiadeum.

In meinem letzten Bericht habe ich auf die sonderbare Vielempfänglichkeit aufmerksam gemacht, welche *Schizanthus Grahami* Gill. und in ähnlicher Weise *Tropaeolum minus* L. gegen die Mehrzahl der einheimischen *Coleosporium*-Arten zeigen. Für *Tropaeolum minus* und einige andere *Tropaeolum*-Arten ergab sich ferner, daß sie auch dem durch seine auffällige Pleophagie ausgezeichneten *Cronartium asclepiadeum* (Willd.) Fr. als Wirte dienen können. Es wurde damals leider versäumt, auch *Schizanthus Grahami* inbezug auf sein Verhalten gegen *Cronartium asclepiadeum* zu prüfen. Eine Aussaat von *Peridermium pini* (Willd.) Kleb., die in der Hoffnung gemacht wurde, vielleicht einmal für diesen Pilz einen Teleutosporenwirt zu finden, blieb ohne Erfolg [1]).

Ich habe das Versäumte inzwischen nachgeholt und dabei das bemerkenswerte Ergebnis erhalten, daß auch *Schizanthus Grahami* Gill. gegen *Cronartium asclepiadeum* empfänglich ist. Damit steigt die Zahl der Gattungen, auf denen dieser sonderbar vielseitige Pilz zu leben vermag, auf neun, die Zahl der Familien, denen sie angehören auf acht, da man *Schizanthus* als eine Solanacee, allerdings von etwas abweichendem Typus, ansieht.

Die Versuche sind folgende:

1914. Uredo von *Vincetoxicum officinale* Moench, ausgesät am 17. Juli auf *Schizanthus Grahami*. Erfolg am 1. August, Uredo, später Teleutosporen.

1915. *Peridermium Cornui* Rostr. et Kleb., ausgesät am 31. Mai auf *Schizanthus Grahami*. Erfolg am 14. Juni Uredo, später Teleutosporen.

Das Pilzmaterial hatte Herr H. Diedicke (Erfurt) von dem Standorte bei Plaue in Thüringen besorgt.

Über einige weitere, gleichzeitig ausgeführte Versuche sei noch folgendes bemerkt:

Vincetoxicum officinale Moench wurde als Kontrollpflanze mitbesät und war gleichzeitig infiziert.

Da die Versuche von 1913 gezeigt hatten, daß *Cronartium asclepiadeum* auf *Pedicularis palustris* L. zu leben vermag, so wurde jetzt auch

---

1) Kulturversuche XV. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XXIV, 1914, 10.

Pedicularis silvatica L. geprüft. Diese Pflanze blieb, sowohl mit Aecidiosporen wie später mit Uredosporen besät, pilzfrei. Es ist auffällig, daß zwei einander so ähnliche und so nahe verwandte Pflanzen sich so verschieden verhalten.

Frühere Versuche hatten auch *Impatiens balsamina* L. als einen Wirt des *Cronartium asclepiadeum* ergeben [1]). Es scheint aber, als ob diese Pflanze nicht so leicht und regelmäßig durch die Aecidiosporen infiziert wird, während die Uredosporen sie vielleicht leichter infizieren [2]). Auch hier zeigte es sich, daß andere Arten derselben Gattung, die allerdings *Impatiens balsamina* nicht besonders nahe stehen, *I. noli-tangere* L., *glanduligera* Lindl., *parviflora* DC., *sultani* Hook., nicht infiziert wurden.

Ähnliche Verhältnisse haben sich schon früher hinsichtlich einiger *Verbena*-Arten ergeben [3]). Auch bei den Versuchen von 1915 blieb *Verbena venosa* Gill. et H., die einzige Art, die zur Verfügung stand, in Übereinstimmung mit früheren Versuchen pilzfrei.

III. Peridermium pini (Willd.) Kleb. und die Kienzopffrage.

Für *Peridermium* (Willd.) Kleb. haben neuerdings die forstlichen Kreise ein lebhafteres Interesse gewonnen. Während ich den Pilz für verhältnismäßig selten hielt, da ich ihn im nordwestlichen Deutschland immer nur sehr vereinzelt und nur an den Randbäumen der Bestände gesehen hatte, hebt Reg.- und Forstrat Herrmann [4]) hervor, daß die Blasenrostkrankheit schon in der Mark Brandenburg häufig sei, und daß sie in den weiter östlich gelegenen Provinzen „zu den verbreitetsten Krankheiten der Kiefernforsten" gerechnet werden müsse. Auch tritt der Pilz hier, wie die den Ausführungen Herrmann's beigegebenen Tafeln anschaulich zeigen, auch im Innern der Bestände in reichlicher Menge auf.

Zu sehr überraschenden Ergebnissen inbezug auf die Lebensgeschichte des Pilzes ist auf Grund von Infektionsversuchen Oberförster Haack [5]) gekommen, der bewiesen zu haben glaubt, daß der Pilz sich mittels der Aecidiosporen von Kiefer zu Kiefer zu übertragen vermöge. Wenn die Schlüsse, die Haack aus seinen Versuchen zieht, richtig wären, würden sie einen ganz neuen Gesichtspunkt in die Biologie der

[1]) XII. Bericht. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XV, 1905, 84.

[2]) XV. Bericht. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XXIV, 1914, 12.

[3]) XII. Bericht. S. 84.

[4]) Über den gegenwärtigen Stand der Kienzopffrage in Wissenschaft und Praxis. Sonderdruck.

[5]) Der Kienzopf (*Peridermium Pini* [Willd.] Kleb.). Seine Übertragung von Kiefer zu Kiefer ohne Zwischenwirt. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen 1914, 3—46.

Rostpilze bringen. Wir kennen bisher keinen Fall, daß ein wirtswechselndes Aecidium, oder ein Aecidium, das einem wirtswechselnden so ähnlich ist, wie *Peridermium pini* dem als *Peridermium Cornui* Rostr. et Kleb. bezeichneten Aecidium des *Cronartium asclepiadeum* (Willd.) Fr., sich auf seiner eigenen Nährpflanze zu wiederholen vermag. Zwar hat Eriksson [1]) ähnliches von dem zu *Puccinia arrhenatheri* (Kleb.) Erikss. gehörenden *Aecidium graveolens* Shuttlew. behauptet, aber die Bestätigung der Versuche scheint ausgeblieben zu sein, da er niemals auf den wichtigen Gegenstand zurückgekommen ist. Die Versuche Haacks sind aber obendrein in einem verseuchten Gebiete, im Freien und ohne Anwendung der sonst bei Laboratoriumsversuchen üblichen Vorsichtsmaßregeln ausgeführt worden. So kann ich einstweilen dem Urteil Fischers [2]) nur zustimmen, wenn er schreibt: „Referent muß allerdings gestehen, daß er diese Versuchsergebnisse doch noch zurückhaltender beurteilen würde".

Wenn ich trotzdem mit der Möglichkeit rechne, daß die Folgerungen Haacks richtig sein können, so veranlaßt mich dazu einerseits die allgemeine Erwägung, daß im Bereiche der organischen Wesen und ihrer Biologie Analogieschlüsse wenig Verläßlichkeit haben, anderseits aber namentlich der Umstand, daß ich glaube, hinsichtlich eines etwaigen Wirtswechsels des *Peridermium pini* alle einigermaßen naheliegenden Möglichkeiten erwogen und durch Versuche geprüft zu haben, so daß sich der Gedanke eines abweichenden Verhaltens dieses Pilzes allerdings von selbst aufdrängt. Vom wissenschaftlichen Standpunkte muß aber die Bestätigung der Versuchsergebnisse Haacks durch Versuche, die unter den bei Infektionsversuchen üblichen Vorsichtsmaßregeln ausgeführt sind, unbedingt gefordert werden. Auch ein Versuch, wie ihn mir Herr Dr. Laubert zeigte, der eine im Garten der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem stehende Kiefer infiziert zu haben meint, genügt diesen Anforderungen nicht.

Als sicher darf man wohl annehmen, daß die Verbreitung des Pilzes von Baum zu Baum, wenn sie wirklich besteht, weit schwieriger zustande kommt, als die Ausbreitung anderer Rostpilze, sei es mit, sei es ohne Wirtswechsel. Denn sonst müßten bei der massenhaften Sporenerzeugung, welche die Peridermien auszeichnet, in einem Bestande, wo der Pilz einmal vorhanden ist, im Laufe weniger Jahre sämtliche Bäume von dem Pilze ergriffen werden. Das ist aber in den mir bekannten Gegenden sicher nicht der Fall. Auch die erwähnten Karten Herrmanns, der auf den Hektar 40—120jährigen Kiefernbestandes

---

[1]) Beiträge zur Biologie VIII (1902), 1—16 (1898) und 111—127 (1901).

[2]) Publikationen über die Biologie der Uredineen. Zeitschr. f. Botanik VII, 1915, 421.

bis 68 Kienzopfstämme verzeichnet, sprechen nicht gerade dafür, selbst unter der Voraussetzung, daß bei den Aufnahmen nur die starkbefallenen Bäume eingezeichnet worden sind. Wo also nicht ganz besondere Umstände, die außerdem eine besondere Erklärung erfordern würden, vorliegen, kann angenommen werden, daß auch bei starkem Auftreten des Pilzes in der Regel nur einzelne Bäume mit demselben behaftet sind. Dieser Umstand und der weitere, daß derselbe Baum sehr oft an mehreren oder selbst an zahlreichen von einander unabhängigen Stellen befallen ist, während die Nachbarn pilzfrei sind, legen den schon von Liro [1]) ausgesprochenen Gedanken einer besonderen Empfänglichkeit einzelner Bäume nahe. Daß meine Erfahrungen bei Infektionsversuchen mit Rostpilzen für eine bevorzugte Empfänglichkeit einzelner Individuen in keiner Weise sprechen, habe ich schon früher hervorgehoben [2]). Ich habe inzwischen keine Veranlassung gehabt, meine Auffassung zu ändern. Indessen darf auch auf diesem Gebiete der Analogieschluß wohl noch weniger als auf anderen als zuverlässig gelten. Die Tatsache verschieden hoher Sortenempfänglichkeit der Getreidesorten gegen gewisse Rostpilze ist unbestreitbar, und deshalb ist die Möglichkeit nicht ohne weiteres abzuweisen, daß unter den Kiefern gewisse Linien oder Stämme vorhanden sein können, die eine größere Empfänglichkeit haben und dieselbe vielleicht als eine erbliche Eigenschaft auf ihre Nachkommen übertragen. Eine experimentelle Prüfung dieser Frage ist keineswegs ausgeschlossen.

Meine bisherigen Versuche, Kiefern mittels *Peridermium pini* zu infizieren, sind freilich sämtlich erfolglos geblieben. Allerdings ist ihre Zahl nur klein, da ich an die Verwickelung der Frage durch Einzel- oder Sorten-Empfänglichkeit nicht gedacht hatte. Ich besitze insbesondere noch drei Versuchskiefern, nach Schätzung etwa 12 Jahre alt, die in den verflossenen Jahren wiederholt, zuletzt auch unter Zuhilfenahme von Verwundungen, geimpft worden und stets pilzfrei geblieben sind.

Jetzt habe ich neue Versuche begonnen, bei denen auf die Möglichkeit einer besonderen Empfänglichkeit bestimmter Linien Rücksicht genommen werden soll. Infolge meiner Bitte sandten mir auf Veranlassung der Herren Oberförster Haack und Forstrat Herrmann die Herren Forstmeister Aschoff (Oberförsterei Munster, Hannover) und Oberförster Schultz (Oberf. Gr. Bartel, Kreis Pr. Stargard) Ende März 1914 Zapfen kienzopfkranker Kiefern. Die Zapfen sahen zum größeren Teil kümmerlich aus, ergaben aber doch eine größere Zahl von Samen, und daraus habe ich Pflänzchen herangezogen, die zum Teil schon jetzt geimpft worden sind, zum Teil diesem Zwecke später dienen sollen. Die Aufzucht dieser

[1]) Acta Soc. pro faun. et flor. Fenn. 29, 1907, Nr. 7, S. 49.
[2]) Die wirtswechselnden Rostpilze, S. 188. (1904).

Pflanzen im botanischen Garten zu Hamburg, wo *Peridermium* in der Nähe überhaupt nicht und in größerer Entfernung [1]) nur sehr spärlich vorkommt, schließt das Eintreten spontaner Infektion soweit aus, wie es überhaupt möglich ist. Gegen den Plan dieser Versuche wurde mir allerdings von Herrn Oberförster Haack brieflich eingewandt, daß er sich wenig Erfolg davon verspreche, weil nach seinen Erfahrungen die *Peridermium*-Krankheit nicht zu denjenigen Krankheiten gehöre, welche die Kiefer in ihrer Jugend befallen. Ich muß ohne weiteres zugeben, daß auch ich selbst *Peridermium pini* niemals auf ganz jungen Bäumchen gesehen habe. Aber ich kenne auch keine Gegend aus eigener Anschauung, wo der Pilz anders als sehr vereinzelt auftritt. Außerdem brauchte der Grund für das Fehlen des Pilzes auf jungen Bäumen nicht unbedingt in einer Unempfänglichkeit derselben zu liegen. Das sehr ähnliche *Peridermium strobi* befällt gerade auch junge Bäume sehr leicht, und es wäre sehr sonderbar, wenn sich *Peridermium pini* in dieser Hinsicht wesentlich anders verhalten sollte. Bei beiden Pilzen sind es immer die 2—3jährigen Triebe, an denen die Aecidien zuerst erscheinen, und daraus muß geschlossen werden, daß es die frischen Jahrestriebe sind, die der Ansteckung anheim fallen. Daß diese jungen Triebe an jungen Bäumen eine andere Empfänglichkeit haben könnten als an alten, ist eine Annahme, die sich schwerlich durch anderweitige Erfahrungen stützen lassen dürfte.

Auch wenn es richtig wäre, daß die Empfänglichkeit erst durch Wunden hervorgerufen oder beeinflußt würde, eine Annahme, die Haack veranlaßt hat, bei seinen Infektionsversuchen kleine Wundstellen herzustellen, so würde dadurch *Peridermium pini* zu allen bekannten Rostpilzen in einen auffälligen Gegensatz treten. Jedenfalls sollte das erwähnte Bedenken nicht davon abschrecken, die geplanten Versuche vorzunehmen.

Von den erhaltenen jungen Kiefernsämlingen wurden im Juni und Juli 1915, wo sie den zweiten Jahrestrieb bildeten, einige mit *Peridermium pini* von drei verschiedenen Standorten geimpft. Außer dem Material von Niendorf bei Hamburg verwandte ich Pilze, die die staatliche Pflanzenschutzstelle in Lübeck (Herr Dr. K. Steyer) und Herr Lehrer E. Feldtmann (Hamburg), letzterer von Neugraben bei Harburg a. E., übersandt hatten.

Ferner wurden die drei bereits erwähnten älteren Kiefern wieder reichlich mit Sporen bepudert, im Jahre 1914 mit dem Pilze von Niendorf und mit einem von Zehlendorf stammenden *Peridermium*, von dem

[1]) Die nächsten Kiefernbestände (bei Großborstel und bei Bahrenfeld) sind gegen 6 Kilometer, der nächste mir bekannte Standort des *Peridermium pini* (nordöstlich von Niendorf) ist etwa 8 $^1/_2$ Kilometer entfernt.

Herr Dr. R. Laubert nach seinen Versuchen bestimmt annehmen zu dürfen glaubte, daß es *Pinus silvestris* unmittelbar anzustecken vermöge, und im Jahre 1915 mit den eben erwähnten Pilzen von Niendorf, Lübeck und Neugraben. Die Impfung fand erstens an sämtlichen jungen Trieben statt, von denen ein Teil durch Schnitte mit dem Messer oder durch Abreißen der Kurztriebe verwundet wurde, und zweitens in Wunden, die in der Rinde einer Anzahl der älteren Triebe angebracht worden waren. Sämtliche Pflanzen sind bezeichnet worden. Der Erfolg bleibt abzuwarten.

Die Aussaat der Pilze von Niendorf und von Lübeck auf *Vincetoxicum officinale* Moench, *Impatiens balsamina* L., *Schizanthus Grahami* Gill., *Pedicularis silvatica* L. und einige andere Pflanzen blieb ohne Erfolg. Diese Versuche zeigen, daß der Pilz wirklich *Peridermium pini* (Willd.) Kleb. war. Durch den negativen Erfolg der Aussaat auf *Pedicularis silvatica* L. wird die Vermutung hinfällig, daß vielleicht diese Pflanze der gesuchte Teleutosporenwirt des Pilzes sein könnte.

IV. Aecidium auf Allium schoenoprasum, einer Phalaris-Puccinia zugehörig.

Auf dem Ausflug nach Havelberg bei Gelegenheit der 94. Hauptversammlung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg am 11. Juni 1911, an dem es mir vergönnt war teilzunehmen, hatte Herr O. Jaap an der Havel zwischen Nitzow und der Ziegelei bei Toppel ein Aecidium auf *Allium Schoenoprasum* L. gefunden, das meine besondere Aufmerksamkeit erregte, weil sich nicht ohne weiteres sagen ließ, in welchen Entwicklungskreis dasselbe hineingehört [1]). Es ist eine größere Zahl von Uredineen auf *Allium*-Arten bekannt. Die *Caeoma*-Formen, die als Aecidiengenerationen zu verschiedenen *Melampsora*-Arten gehören, können hier außer Betracht bleiben. Von Aecidien ist zunächst das Aecidium auf *Allium ursinum* L. zu nennen, das zu der auf *Phalaris arundinacea* L. lebenden *Puccinia allii-phalaridis* Kleb. (*P. Winteriana* P. Magnus) gehört. Ferner werden Aecidien auf anderen *Allium*-Arten angegeben, von denen angenommen wird, daß sie mit den auf den *Allium*-Arten selbst lebenden *Puccinia*- oder *Uromyces*-Arten in Zusammenhang stehen. Diese letzteren Pilze bedürfen in mehrfacher Beziehung noch genauerer Untersuchung. Ich habe mich an anderer Stelle darüber geäußert [2]). Was die Aecidien betrifft, so will Tranzschel [3]) gefunden haben, daß bei *Puccinia porri* (Sow.) Winter und

[1]) Vgl. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. 53, 1911, S. (7).

[2]) Klebahn, Uredineen in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Bd. Va, S. 577.

[3]) Ann. mycologici V, 1907, 418; VII, 1909, 182. — Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 1.

P. allii (DC.) Rudolphi durch Sporidieninfektion direkt Uredolager ohne Spermogonien entstehen, während nach W. Schneider [1]) auch Spermogonien und Aecidien gebildet werden können, Mit *Uromyces ambiguus* (DC.) Léveillé hat man überhaupt noch keine Aecidien in Verbindung gebracht.

Hinsichtlich des bei Nitzow gefundenen Aecidiums ergab sich also die Frage, ob es das Aecidium eines dieser *Allium*-Pilze sei, oder ob es einer wirtswechselnden Art, etwa einer auf *Phalaris* lebenden *Puccinia* angehöre.

Das seinerzeit bei Nitzow gesammelte, von Herrn Jaap mir übergebene Material reichte zur Anstellung von Versuchen nicht aus; neues von dort zu erhalten, gelang nicht. Ich konnte der Frage erst wieder näher treten, als mir im Juni 1915 Herr Oberlehrer W. Krieger einen ganz ähnlich aussehenden Pilz, gleichfalls auf *Allium schoenoprasum*, übersandte, der dem entspricht, den er schon früher bei Königstein gesammelt und in seinen Exsiccaten (Fung. sax. No. 259) herausgegeben hat.

Der vorliegenden Frage entsprechend wurden am 18. Juni mit den Aecidiosporen besät

1. *Allium schoenoprasum* L. vom Standort des Pilzes bei Nitzow.
2. *Allium schoenoprasum* aus dem botanischen Garten zu Hamburg.
3. *Phalaris arundinacea* L.

Die Aussaat führte auf *Phalaris arundinacea* zu einem reichlichen Erfolg, während beide *Allium schoenoprasum* pilzfrei blieben. Es handelt sich also um einen Pilz, der in die „Gruppe der *Puccinia sessilis* Schneider“ [2]) gehört, und innerhalb dieser wird man ihn einstweilen zu *Puccinia allii-phalaridis* Kleb. (= *P. Winteriana* Magnus) stellen müssen. Da aber von dieser Art bisher nur auf dem ziemlich abweichenden *Allium ursinum* L. Aecidien bekannt geworden sind [3]), so entsteht die Frage, ob es sich um ein und dasselbe Aecidium handelt, das verschiedene *Allium*-Arten zu befallen vermag, oder ob hier ein neuer Fall von Spezialisierung vorliegt, so daß also verschiedene Formen von *Allium*-Aecidien vorhanden wären.

Neue Versuche (1916) führen zu dem Ergebnis, daß das letztere der Fall ist. Die überwinterten Teleutosporen infizieren eine größere Zahl von *Allium*-Arten, darunter *A. cepa* L., *ascalonicum* L., *fistulosum* L., stark, andere, wie *A. fallax* Schult., schwach, noch andere, wie *A. ur-*

[1]) Centralbl. f. Bakt. 2, XXXII, 1911, 452.

[2]) Vgl, Klebahn, Uredineen in Kryptogamen-Flora der Mark Brandenburg, Bd. Va, S. 578.

[3]) In der Bearbeitung der *P. allii-phalaridis* Seite 583 des soeben erwähnten Werkes ist ein irreführender Fehler übersehen worden. Es muß Zeile 11 und 12 von unten statt „Nicht auf *Allium ursinum* (Plowright, Dietel)“ heißen „Nicht auf *Arum maculatum* (Plowright)“.

sinum L. und *A. porrum* L., gar nicht. Die vorliegende Form ist also von der *Phalaris-Puccinia*, die ihre Aecidien auf *Allium ursinum* bildet, biologisch verschieden. — Es wird zu prüfen sein, ob sich zwischen der Empfänglichkeit der einzelnen *Allium*-Arten gegen diese Pilze und ihrer Zugehörigkeit zu den verschiedenen Abteilungen der Gattung *Allium* Beziehungen finden lassen. Genaueres über diese Versuche, die während des Druckes des Vorliegenden noch nicht abgeschlossen sind, werde ich erst bei einer künftigen Gelegenheit mitteilen können.

V. Puccinia malvacearum Mont.

Über die Überwinterung der *Puccinia malvacearum* wurde eine Reihe weiterer Beobachtungen gemacht, die in demselben Sinne sprechen, den ich bereits früher vertreten habe [1]). Die zahlreichen in den botanischen Gärten zu Hamburg und zu Fuhlsbüttel bei Hamburg sowie auf dem staatlichen Versuchsfelde zu Fünfhausen (Kirchwärder) wachsenden Stockrosen boten zu diesen Beobachtungen reichliche Gelegenheit. Das Laub stirbt während des Winters selten völlig ab, sondern die jüngsten der Wurzel nahen und noch in der Knospenlage befindlichen Blätter widerstehen meist. Man findet sie am Ende des Winters vor, wo sie allmählich zu wachsen anfangen. War die Pflanze im voraufgehenden Jahre von dem Pilze befallen, so sind auf den freiliegenden Teilen auch fast regelmäßig Infektionsstellen vorhanden, teils bloß als gelbe Höcker, teils schon mit ausgebildeten Sporenlagern. Die Keimfähigkeit von Sporen, die am 7. Februar und am 8. März von im Freien stehenden Pflanzen entnommen waren, konnte nachgewiesen werden. Je nachdem die Sporen an feuchter Luft oder unter Wasser untergetaucht zur Keimung kamen, entstanden normale Promycelien mit Sporidien oder lange Keimschläuche, die mehr oder weniger oidienartig in vier Zellen zerfielen, wie es gleichfalls bereits beschrieben wurde [2]). An den befallenen Pflanzen selbst konnte beobachtet werden, wie sie beim eintretenden Wachstum nach und nach stärker von Pilzflecken bedeckt wurden.

An der Möglichkeit der Überwinterung des Pilzes durch Sporenlager oder durch Infektionsstellen, auf denen später Sporenlager entstehen, ist nach diesen Beobachtungen ein Zweifel überhaupt nicht möglich. Es handelt sich aber nicht bloß um die Möglichkeit, sondern die Beobachtungen sprechen durchaus in dem Sinne, daß diese Art der Überwinterung für die Erhaltung des Pilzes überhaupt der entscheidende Vorgang ist; ich möchte sogar sagen, daß sie ausschließlich auf diesem Wege stattfindet.

[1]) XV. Bericht, S. 24. Zeitschr. f. Pflanzenkr. XXIV, 1914.
[2]) a. a. O.

VI. Uromyces alchimillae (Pers.) Léveillé.

Vor einigen Jahren hatte ich mehrfach Mißerfolge bei dem Versuche, *Uromyces alchimillae* (Pers.) Léveillé mittels der Uredosporen auf neue Pflanzen zu übertragen [1]). Demgegenüber mag hier festgestellt werden, daß diese Infektion im Frühjahr 1914 ohne Schwierigkeiten und reichlich gelang. Der Pilz stammte von Niendorf bei Hamburg, die Versuchspflanzen aus dem botanischen Garten. Später entstanden Teleutosporen, doch nicht in solcher Menge, daß Versuche damit gemacht werden konnten. Ihre Weiterentwicklung ist noch unbekannt. Die Erhaltung des Pilzes geschieht wohl wesentlich durch die Überwinterung des Mycels in den infizierten Pflanzen.

VII. Versuche über die Auslösung des Keimungsvermögens überwinternder Teleutosporen.

Die im vorigen Bericht beschriebenen Versuche, überwinternde Teleutosporen durch künstliche Einwirkungen keimfähig zu machen, wurden im Winter 1912 auf 1913 auf andere Rostpilzarten ausgedehnt.

Erster Versuch. Blätter von *Salix viminalis* L., die mit *Melampsora ribesii-viminalis* Kleb. besetzt waren, und solche von *Salix amygdalina*, die *M. amygdalinae* Kleb. trugen, wurden 5 Tage lang in einem großen Glasgefäß, das auf der Heizung stand, in Wasser getaucht, dann 5 Tage lang im warmen Zimmer zum Trocknen aufgehängt, dann wieder auf 5 Tage in Wasser getaucht und so fort. Das Wasser wurde täglich erneuert. Die Temperatur des frischen Wassers betrug durchschnittlich 8—11° C. und stieg allmählich auf durchschnittlich 22—26° C. Der Versuch begann am 1. November 1913. Am 20. Dezember 1913 und am 10. Januar 1914 wurden Proben entnommen und getrocknet. Die später angesetzten Keimungsversuche ergaben das folgende:

a. Proben vom 20. Dezember: Beide Pilze keimen sehr reichlich (7. Januar);
b. Proben vom 10. Januar: Beide Pilze keimen schwach (15. Januar);
c. Die Versuche mit später entnommenen Proben waren ohne Erfolg.

Zweiter Versuch. Blätter mit den gleichen Pilzen wurden abwechselnd im kühlen Vorraum des Versuchshauses 5 Tage in Wasser gelegt und im mäßig geheizten Zimmer 5 Tage zum Trocknen aufgehängt. Das Wasser wurde täglich erneuert. Seine Temperatur betrug nach dem Erneuern 8—11° und sank allmählich je nach der Witterung auf 4—10°. Der Versuch begann am 1. November 1913.

[1]) Kulturversuche XIV. Bericht. Zeitschr. f. Pflanzenkr. XXII, 1912, 322. — Uredineen in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd. V a, S. 260

Die Keimungsversuche ergaben:

a. Proben entnommen am 20. Dezember: Beide Pilze keimen spärlich (10. Januar);

b. Proben entnommen am 10. Januar: *Melampsora amygdalinae* keimt spärlich.

c. Versuche mit später entnommenen Proben waren ohne Erfolg.

Dritter Versuch. Blätter mit den gleichen Pilzen blieben vom 1. November an ständig in Wasser, das durch langsamen Zufluß aus der Wasserleitung erneuert und durch eine damit verbundene selbsttätige Einrichtung durchlüftet wurde. Die Wasserwärme hielt sich zwischen 8 und 11 ° C. Ein reichliches Algenwachstum erwies sich als störend bei diesem Versuch. Bei Wiederholungen sollte man die ganze Einrichtung verdunkeln.

Ergebnis: Die am 20. Dezember und am 10. Januar entnommenen Proben von *M. amygdalinae* keimten bei der Prüfung am 24. April. Frühere Versuche mit denselben Proben, Versuche mit den zu anderen Zeiten entnommenen Proben und alle Versuche mit *M. ribesii-viminalis* blieben ohne Erfolg.

Vierter Versuch. Blätter von *Rubus*-Arten, auf denen sich Teleutosporen von *Phragmidium rubi* (Pers.) Winter und *Phr. violaceum* (Schultz) Winter befanden, wurden von Anfang November an abwechselnd 5 Tage in Leitungswasser gelegt und 5 Tage wieder getrocknet. Das Wasser wurde täglich erneuert. Der Versuch fand in einem Zimmer statt, das im Winter mäßig geheizt war. Vom 20. Dezember an wurden von Zeit zu Zeit Proben entnommen, getrocknet und später auf Keimfähigkeit geprüft. Das Ergebnis war:

Phragmidium violaceum.

Proben vom	Prüfung am 23. April
20. Dezember	keine Keimung
10. Januar	spärliche Keimung
31. Januar	gute Keimung
14. Februar	gute Keimung
11. März	schwache Keimung
30. März	schwache Keimung.

Phragmidium rubi.

Proben vom	Prüfung am 23. April
20. Dezember	keine Keimung
10. Januar	keine Keimung
31. Januar	keine Keimung
14. Februar	ziemlich gute Keimung
11. März	reichliche Keimung
30. März	ziemlich gute Keimung.

Meine bisherigen Versuche bezogen sich auf Gramineenroste, wesentlich *Puccinia graminis* und *P. phragmitis* [1]).

Das Ergebnis der jetzt vorliegenden Versuche ist, daß auch überwinternde Teleutosporen aus anderen Gattungen (*Melampsora, Phragmidium*) ohne winterliche Kälte durch Einwirkung frischen Wassers. am besten durch wiederholte Durchtränkung und damit abwechselndes Austrocknen, keimfähig werden.

Die Versuche sind nicht zahlreich genug, um ersehen zu lassen, ob die Unregelmäßigkeiten, welche die Ergebnisse aufweisen, auf Zufälligkeiten oder den besonderen Eigenschaften der geprüften Pilze beruhen.

Auch um festzustellen, welche Temperaturverhältnisse und welche Periodizität bei der Behandlung, und welche Dauer derselben den Zustand der Keimfähigkeit am schnellsten, am sichersten und in möglichst hohem Grade auslösen, würden weitere Versuche nötig sein.

VIII. Überwinterung im Boden.

Gelegentlich meines Vortrags über meine Versuche in der Sitzung der Vereinigung für angewandte Botanik in Dahlem am 7. Oktober 1913 stellte Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Orth [2]) die Frage, ob die Teleutosporen auch keimfähig wären, wenn sie sich den Winter über in der Erde befunden hätten. Ich war von vornherein überzeugt, daß sie sich unter diesen Umständen nicht anders verhalten würden, als wenn sie, wie es gewöhnlich der Fall ist, nahe über dem Boden der Witterung ausgesetzt gewesen sind, unternahm es aber, auch hinsichtlich dieser Frage einige Versuche auszuführen. Halme von *Agropyrum repens* Beauv. mit *Puccinia graminis* Pers. und Blätter von *Phragmites communis* Trin. mit *Puccinia phragmitis* (Schum.)Körnicke wurden in großen Blumentöpfen teils in Sand teils in Gartenerde eingegraben und die Töpfe während des Winters im Freien aufgestellt. Ein Vergleichsversuch fand mit Pilzen statt, die sich ohne Bedeckung mit Erde in einem Blumentopfe befanden.

Am 30. März wurden Proben entnommen und getrocknet. Bei der Prüfung derselben, die Mitte April vorgenommen wurde, keimten die in Erde oder Sand überwinterten Sporen sehr reichlich, besser als die frei im Blumentopf überwinterten.

Auch Proben, die am 21. April entnommen waren, ließen sich zur Keimung bringen (8. Mai). Die Töpfe blieben bis Ende April im Freien und wurden dann in das Gewächshaus gestellt, aber nicht mehr begossen.

[1]) XV. Bericht, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 24, 1914, S. 1—8.
[2]) Vgl. Jahresbericht d. Vereinig. f. angewandte Bot. XI, 1913, 59.

Als am 25. Mai weitere Proben entnommen wurden, war der Boden noch etwas feucht. *Puccinia graminis* war noch jetzt gut keimfähig, *Puccinia phragmitis* weniger.

Die Keimfähigkeit der mit Boden bedeckt gewesenen Teleutosporen ist also im Frühjahr zum mindesten ebensogut wie die der an der Luft überwinterten. Eine Bedeutung dieser Erfahrung könnte man darin finden, daß befallene Getreidestoppeln, die durch Bodenbearbeitung während des Winters bedeckt gewesen sind, wenn sie im Frühjahr wieder zu Tage kommen, doch noch infizieren können, zwar nicht das Getreide selbst, aber doch den Aecidienwirt.

Chortophila cilicrura Rond. und Thereva spec., zwei neue Roggenschädlinge in Schlesien.

Von Dr. Oberstein-Breslau.

Im Vegetationsjahr 1914/15 hat in Schlesien an den jungen Wintersaaten zweifellos das Wild (insbesondere das Kaninchenwild) vielenorts großen Schaden gemacht. Wiederholt wurde von Bericherstattern hervorgehoben, daß die Wildbeschädigungen der Saaten gerade bei dem ja meist offenen Winterwetter 1914/15 nicht unerheblich, in Lagen nahe Wäldern und Büschen teilweise selbst von totalen Mißernten gefolgt gewesen seien. Demgegenüber betonte ein Bericht aus dem Kreise Steinau a. Oder aber ausdrücklich, von Mitte Oktober 1914 ab wären die aufgelaufenen Winterungsschläge „von einem neuen Schädling befressen“ worden, der „an den Spitzen anfangend, die Saatblätter bis fast auf den Stock herunter fraß“. Kilometerweise erstreckte sich dieser Schaden, alle Landwirte wären sich einig, daß das kein Wildschaden sei. Späteste Winterung sei am wenigsten oder gar nicht in dieser Weise angegangen. Die Folge dieser Schädigung war bei Weizen wie Roggen allgemein dünner und schlechter Stand. — Ähnlich äußerte sich ein Bericht aus dem Neumarkter Kreise: „Den geringen Ertrag der Roggenernte — heißt es da — schieben viele Landwirte auf einen Schädling, den sie aber nicht feststellen konnten; namentlich schieben die Landwirte, die Jäger sind, den ungünstigen Stand des diesjährigen Roggens nicht auf Wildverbiß, sondern auf diesen Schädling. Spuren eines solchen habe ich nicht gefunden“.

Merkwürdig ist, daß in diesem Winter (1915/16), wo Klagen über Wildschaden am Wintergetreide bisher bei der Agrikulturbotanischen Versuchsstation für die Provinz Schlesien noch gar nicht eingingen, auch solche über das Auftreten dieses „neuen Schädlings“ bisher vollständig fehlen. Das läßt einen anscheinend sehr engen, biologischen Zusammenhang vermuten! —

In naiver Weise ist dann in No. 23 des 20. Jahrgangs der „Zeitschrift des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins“ versucht worden, den „neuen Schädling“ mit — der Ackerschnecke (*Agriolimax agrestis*) zu identifizieren. Die in dem Artikel „Wildschaden durch Wildenten“ (a. a. O. S. 227, Spalte rechts) gegebene Darstellung des Sachverhalts bedarf aber sehr einer Ergänzung, dahingehend, daß nach dem Satze — „es sei hier nicht untersucht, ob er die Schleimspuren infolge ungenauer Besichtigung nicht bemerkte oder sie nicht würdigte“ — sinngemäß der Zusatz stehen muß: „oder ob sie überhaupt nicht da waren!“ —. Nach ausführlicher Auseinandersetzung mit den in Frage kommenden Parteien (zu vergl. Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien XIV, S. 384/5, 417/9, 476/7 und 511) sind Ackerschnecken s. Zt. auf der in Frage kommenden Feldflur von keiner Seite festgestellt worden, auch vom Verfasser fraglichen Artikels nicht. Damit entfallen aber alle beleidigenden Schlußfolgerungen, die der Verfasser sich nicht scheute, aufgrund einer vorgefaßten persönlichen Meinung zu Papier zu bringen. — Der Sache gedient, im Sinne einer „Förderung unseres Wissens um den neuen Schädling“, war durch den Artikel natürlich ebensowenig.

Wohl aber gelang es der Agrikulturbotanischen Versuchsstation. in diesem Herbst (1915), zwei neuen Roggenschädlingen auf die Spur zu kommen. Für die Beurteilung der Wildschadenfrage unter oben angedeutetem Gesichtspunkt muß freilich hervorgehoben werden, daß beide in der Überschrift dieser Notiz genannten Schädiger Erdungeziefer darstellen, also immer noch nicht „den“ saatenabfressenden Schädling.

I.

Am 22. November 1915 sandte das Dominium Kreidelwitz (Kreis Glogau) von drei dortigen Roggenschlägen aufgesammelte Anthomyidenmaden und Puppen ein. Die Maden sollten an der jungen Roggensaat viel Schaden gemacht haben, „indem sie sofort bei der Keimung und auch nachdem der Roggen längst aufgegangen war, das Korn ausfraßen, sodaß die Pflanzen zugrunde gehen mußten“. Bemerkt wurde ferner, daß auf sämtlichen drei Schlägen, wo der Schädling aufgetreten, Kleegrasbrache, diesen Sommer gebracht war und darauf Lupinen als Gründüngung angebaut waren“. Auch bei den Lupinen sei dieser Schädling verschiedentlich stark aufgetreten und habe die jungen Pflanzen, nachdem sie schon etwa 10 cm hoch waren, zerstört. Am 11. Dezember 1915 nachgesandtes Material von Puppen — Larven wurden um die Zeit nicht mehr gefunden — ergab nun dieser Tage (Anfang Februar) beim Zuchtversuch im Laboratorium Anthomyidenweibchen und -männchen,

die der Blumenfliegen-Spezialist, Herr Prof. Stein-Treptow a. R. [1]) mit Bestimmtheit als *Chortophila cilicrura Rond.* = *platura Meig.* p. p. erklärte. Reh gibt in Sorauers „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ III, 1913, S. 427 als Aufenthaltsorte der Made der „Schalottenfliege“ „in *Allium*-Arten, Spargelstengeln und Menschenkot“ an. Für die Biologie dieser Anthomyide ist also ihı geschildertes schädigendes Auftreten in Schlesien bemerkenswert.

II.

Am 17. Oktober 1915 kam an die Agrikulturbotanische Versuchsstation der Schles. Landwirtschaftskammer ein zweiter, bisher unbekannter Roggenschädling zur Einsendung aus dem benachbarten Kreise Steinau a. O., von einem Bauerngutsbesitzer aus Töschwitz. Hier war am 28. September nach Serradella gesäter Roggen (Aussaat 70 Pfund auf den Morgen) nicht aufgegangen. Die Keimlinge waren abgefressen; im Boden fanden sich in großer Anzahl drahtwurmähnliche, aber fußlose, weiße Fliegenmaden, mit kleinem, schwarzem Kopf und lebhaft schlängelnden Bewegungen. Auf daneben stehendem Schlage Roggen nach Vorfrucht Hafer war kein einziger solcher Schädling vorhanden; der Aufgang des Kornes, zu gleicher Zeit gesät, war gut. Sämtlicher Saatroggen war gegen *Fusarium* mit dem Quecksilberpräparat Uspulun gebeizt. Ungefähr einen Monat später wurden an Ort und Stelle nur noch wenige Larven verschiedener Größe (bis Drahtwurm-groß) gefunden, wahrscheinlich infolge Abwanderns in tiefere Bodenschichten. Die Tiere hatte Herr Prof. Rübsaamen-Coblenz [1]) die Güte, als Thereviden- (Stilettfliegen-) Larven zu bestimmen. Sie fanden sich am Orte ihres Vorkommens nach dem November-Vorwinter in schwächerer Zahl wieder ein, ohne den Aufgang der ganz flach gesäten Roggennachsaat bis Anfang Dezember behindert zu haben. Der Züchtungsversuch zur Artbestimmung ist noch im Gange. Er beansprucht auch aus dem Grunde besonderes Interesse, weil für die neue Saat 1915/16 auch aus dem nordwestlich gelegenen Kreise Freystadt gemeldet wurde, daß bei verschiedenen kleineren Besitzern Roggen gerade nach untergeackerter Serradella absolut nicht aufgegangen sei; sonst Aufgang normal, Boden in bester Kultur. Dieselbe Erscheinung sei auch in der Umgegend wiederholt beobachtet.

Über die Biologie der Thereviden schreibt Richard Heymons in der vierten, vollständig neubearbeiteten Auflage von „Brehms Tierleben“, „die Vielfüßler, Insekten und Spinnenkerfe“ (1915, S. 331): „Sehr merkwürdig, fast wie Würmer, sehen die dünnen, weißen Larven

[1]) Den genannten Herren sei für ihre liebenswürdigen Bemühungen an dieser Stelle ergebenst gedankt! Der Verf

der Stilettfliegen aus, die mit ihrem langen, aus 20 Ringen bestehenden Körper unter schlangenartigen Krümmungen durch moderige Erde oder durch das morsche Holz faulender Baumstümpfe dahinkriechen". Wir finden also hier die Auffassung der Therevidenlarven als Fäulnis liebende, harmlose Humusbewohner, vertreten. Daß zum mindesten einige von ihnen aber auch gelegentlich parasitär auftreten — wir hatten diesen Herbst in Schlesien unter sehr großer Nässe, die die Feldbestellung nicht selten ganz unmöglich machte, zu leiden — lehrt der mitgeteilte Fall, der, wie es scheint, nicht vereinzelt dastand. Nur kam eben leider nur von einer Stelle Material zur Einsendung.

Innenspaltung von Kartoffelknollen.

Von H. Zimmermann.

Mitteilung aus der landw. Versuchsstation Rostock, Abt. für Pflanzenschutz.

Hierzu 1 Abbildung.

In den bisher veröffentlichten Berichten der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz wurde verschiedentlich auf die Bildung von Hohlräumen im Innern von Kartoffelknollen hingewiesen, welche bei bestimmten Ernährungsbedingungen stärker hervortrat.

So wurde 1906 beobachtet, daß Kartoffeln, welch eine ausnahmsweise starke Chilesalpeter-Kopfdüngung erhalten hatten und in schattiger Lage angebaut waren, in der Mitte der Knollen durchscheinende, stärkearme Stellen aufwiesen. Diese Stellen waren in einigen Fällen zerspalten, indem sich Hohlräume gebildet hatten. In andern Fällen hatten sich die durchscheinenden stärkearmen Gewebezellen meist in der Mitte der Knolle nicht gespalten, sondern gebräunt. Außer der Bräunung der Knollenmitte wurde auch mehrfach eine braune Ringzone (ähnlich wie bei der Ringkrankheit der Kartoffel), ausgehend vom Nabel, beobachtet. Im Jahre 1907 wurden daraufhin Versuche über die Entstehung von bräunlich gefärbten Gewebepartieen, sowie von Luftspalten eingeleitet. Zu diesem Zwecke wurde unter sonst gleichartigen Bedingungen die Sorte „Bruce" mit verschiedenen Düngerarten angebaut. Bei der Ernte waren starke Bräunungen des Kartoffelfleisches besonders bei reichlicher (einseitiger) Chilesalpeterdüngung, weniger stark bei Stallmist- und Fäkaliendüngung, kaum bei Kalk- und Kalk + Kalidüngung wahrnehmbar. Besonders zeigte sich bei Chilesalpeterdüngung der Übergang von brauner Gewebefärbung im Innern der Knollen zur Bildung von Luftspalten. Auch Innenfäule trat ein, sobald die Innenspaltung soweit vorgeschritten war, daß eine Verbindung mit der Außenseite der Knollen hergestellt wurde. Ringförmige Bräunung zeigte sich gleich-

falls mehrfach. Aus den Versuchen konnte geschlossen werden, daß die Entstehung von Bräunungen und Luftspalten in dem Gewebe der Kartoffelknollen unter gewissen Bedingungen durch Stickstoffdüngungen, besonders durch einseitige Salpeterdüngungen begünstigt wurde. Im Jahre 1908 konnte bei der Fortsetzung der vorjährigen Versuche Folgendes beobachtet werden: Es wurden diejenigen Knollen der Sorte „Bruce“ als Saatkartoffeln verwendet, welche 1907 Chilesalpeter erhalten hatten und unter denen Knollen mit ringförmiger Bräunung der Gefäßbündel, Innenbräunung, sowie Innenspaltung gefunden waren. Die Düngung bestand wiederum in einseitiger Chilesalpeterdüngung. Im Gegensatze zu den Kontrollparzellen derselben Sorte blieben die Pflanzen zunächst beim Auflaufen zurück. Bis zum 6. Juni waren dann sämtliche Pflanzen aufgelaufen. Eine auffallende Erkrankung der Staude ließ sich nicht feststellen. Bei der Ernte am 3. Sept. ergab sich gegenüber den Kontrollparzellen ein Mindererertrag. Ein Teil der Knollen zeigte wiederum die genannten Erscheinungen gleich den Knollen des Vorjahres, welche unter denselben Bedingungen angebaut waren.

Ferner gelangten 1908 Knollen einer Kartoffelsorte („Hohenfelder weiße“) zur Untersuchung, welche an die Abt. für Pflanzenschutz zur Begutachtung eingesandt waren. Die Kartoffeln zeigten vielfach neben Bräunungen im Gewebe ringförmige Bräunung, sowie Bildung von Hohlräumen, namentlich im Innern von großen Knollen. Auf dem Felde fiel die Sorte durch langes Blühen auf. Später fingen die Knollen in den Mieten an zu faulen. Gedüngt war sehr kräftig mit Stallmist (teils Dung von Mastlämmern, teils von Jungvieh), später wurde noch auf $\frac{1}{4}$ ha 1 Ztr. Peruguano, sowie nach dem Auflaufen der Pflanzen $\frac{1}{2}$ Ztr. Chilesalpeter gegeben. Die Kartoffeln wurden am 5. und 6. Mai gepflanzt. Bei gleichzeitig angebauten „Magnum bonum“-Kartoffeln zeigten sich die oben erwähnten Krankheitserscheinungen nicht. In einem anderen Falle wurde 1908 ringförmige Bräunung, bräunliche Verfärbung des Fleisches, sowie Hohlwerden der Knollen bei der Sorte „Wohltmann“ beobachtet. Die Kartoffeln waren auf sandigem Boden gewachsen, hatten neben Gründüngung noch Stalldung, sowie eine zweimalige Gabe von je 25 Pfund Chilesalpeter erhalten. In einem dritten Falle endlich wurden vielfach die größten Knollen von „Landskron“ und „Up to date“ hohl. Die Düngung bestand auf einem Schlag aus Lupinendüngung (untergepflügt im Frühjahr), auf einem anderen aus Stallmist und Ammon.-Superphosphat 5 + 10. Im Beobachtungsbezirk wurde die Erscheinung in der Zeit von 1903—1905 nur bei der Sorte „Leo“ beobachtet, welche sehr große Knollen von geringer Haltbarkeit lieferte. In der Umgebung zeigte sich die gleiche Erscheinung auch bei sehr großen Knollen anderer Sorten. Als Ursache der Erschei-

nung muß auch in diesem Falle eine reichlich große Stickstoffdüngung angesehen werden. Die erwähnten Krankheitsmerkmale stellen selbstverständlich große Fehler bei einer Speiseware dar. Auf den Ertrag hatte die Krankheit keinen Einfluß. Die Kartoffeln waren in hoher, trockener Lage auf leichtem Boden gebaut worden. Die späteren Sorten z. B. „Wohltmann" und „Hannibal" sind in den Knollen kleiner geblieben als „Up to date", „Paragon" und „Landskron", auch „Maercker" lieferte nicht so große Knollen wie früher. Die späteren Sorten brachten durch viele Knollen guten Ertrag, hatten aber keine hohlen Knollen. 1907 war die Krankheit nicht beobachtet worden, die Kartoffeln blieben gesund und waren von guter Haltbarkeit. Vorfrucht waren Lupinen zur Gründüngung und Roggen. Düngung bestand aus Lupinen, Kainit, Stallmist, Chilesalpeter. Leichter Boden. Sehr nasse Witterung.

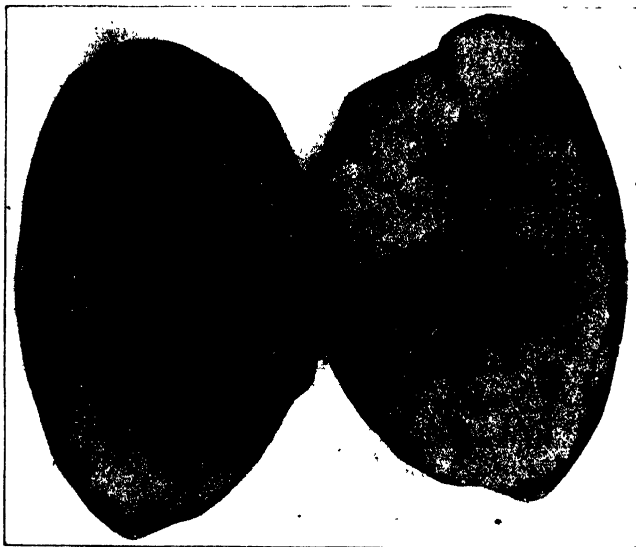
1909 erkrankte die bereits 1908 erwähnte Sorte („Hohenfelder weiße"), welche außerdem unter Schwarzbeinigkeit gelitten hatte, wiederum in der gleichen Weise. Die Knollen zeigten ringförmige Bräunung der Gefäßbündel, Spaltenbildung, starke Bräunung, daneben teilweise Naßfäule. Leichter Sandboden. Düngung: Stalldung (Sommer 1908), 1½ Ztr. Thomasmehl (Sept. 1908), 40 Pfund Chilesalpeter (Juni 1909) auf ¼ ha.

Ferner zeigte von zwei Anfang Mai 1911 eingesandten Saatgutproben ein großer Prozentsatz Knollen in ausgedehntem Grade das Endstadium einer Innenfäule nach voraufgegangener Innenspaltung stärkearmer Gewebepartien. Besonders die größeren Knollen waren inwendig hohl, mit einer zunderigen, verpilzten Masse angefüllt, welche nur ein schmaler Kartoffelfleischstreifen unter der Schale bedeckte. Das Saatgut entstammte zumeist einer Ackerbreite mit recht leichtem Boden, überall wo der Boden etwas besser war, trat die Erscheinung weniger auffällig zu Tage. Vorfrucht: Roggen. In Roggen war Serradella als Zwischenfrucht eingedrillt. Außerdem wurde zu Kartoffeln noch Stalldung gegeben.

Auch in den späteren Jahren konnten verschiedentlich Fälle von Innenspaltung festgestellt werden. So gelangten 1913 Knollen von „Böhms Erfolg" zur Untersuchung, welche gegen 10. Oktober sehr weit vorgeschrittene Innenfäule, Naßfäule und starken Fäulnisgeruch aufwiesen. Voraufgegangen war Verfärbung des Fleisches und Innenspaltung. Sekundär angesiedelt hatten sich Fliegenmaden. Hauptsächlich waren große Knollen erkrankt, während die kleinen Knollen der gleichen Sorte, sowie daneben stehende „Magnum bonum" frei vom Befall blieben und „Prof. Maercker" und „Wohltmann" nur in geringem Maße erkrankten. Vorfrucht 1910: Kartoffeln, 1911: Hafer, 1912: Roggen mit 6 Ztr. Kainit. Zwischenbau von Serradella, sehr üppig entwickelt, im Winter untergepflügt. Außerdem 2 Ztr. Thomasmehl, ½ Ztr. 40 % Kalisalz und ½

Ztr. Chilesalpeter auf $^{1}/_{4}$ ha. In der Umgebung wurde verschiedentlich über die Krankheit geklagt. Bestellung erfolgte bis 15. Mai. Von 9. bis 11. Mai ungewöhnlich starke Stürme mit heftigen Verwehungen auf den leichten Bodenstellen und Beschädigung des Krautes durch Triebsand. Die Behäufelung war hier erst Ende Juni möglich. Auf diesen Stellen fanden sich die meisten kranken Knollen. Die Saat stammte aus 1911 bezogenem Pflanzgut. Hohe Lage. Untergrund leicht, vorzugsweise Sand, lehmiger Sand. Auf den leichtesten Stellen am stärksten. 1911 und 1912 zeigte sich „Böhms Erfolg" verhältnismäßig widerstandsfähig.

1915 wurde aus der Prignitz in einem Falle über die Sorte „Bismarck" berichtet, die kaum unter 20 % Stärke hatte und auf einem Stück von 100 Morgen einen Ertrag von über 150 Ztr. brachte. In der



Eigentümliche Form von Innenspaltung einer Kartoffelknolle; etwas verkleinert

Umgebung ist man mit dieser Sorte wenig zufrieden, da man unter den Knollen viele große und hohle gefunden hat. Offenbar liegt der Grund der abweichenden Beschaffenheit auch hier in der verschiedenen Ernährung der einzelnen Bestände. Eine eigentümliche Form von Innenspaltung gelangte 1915 in den Besitz des Verfassers. Bei einer im Innern gespaltenen Kartoffelknolle waren die quer und längs laufenden Spalten zufällig zu einer regelmäßigen Figur angeordnet (vergl. Abbildung). Es war zunächst zu vermuten, daß diese sonderbare Bildung eine andere Entstehungsursache z. B. durch Verwachsung eines Fremdkörpers

gehabt habe. Bei Untersuchung weiterer Knollen der gleichen Herkunft ergab sich jedoch, daß diese mehrfach Übergänge von der einfachen Innenspaltung zu der erwähnten merkwürdigen Form aufwiesen.

Unter Zusammenfassung der angeführten Beobachtungsergebnisse läßt sich folgendes sagen: Die Innenspaltung der Kartoffel ist eine Krankheitserscheinung, welche namentlich in solchen Beständen zur Beobachtung gelangt, die infolge zu reichlicher, namentlich einseitiger Stickstoffdüngung große Knollen mit verhältnismäßig stärkearmen Gewebepartieen entwickelt haben. Infolge der geringen Stärkeablagerung findet sich ganz besonders in der Mitte der Knolle stärkearmes Gewebe, welches beim Durchschneiden der Knolle eine durchscheinende Beschaffenheit zeigt. Die Knollenmitte ist bekanntermaßen an und für sich stärkearm. Offenbar steht daher das Aufreißen des Knollenfleisches (Spaltung). welches meist von der Mitte der Knolle aus beginnt, im Zusammenhang mit der Stärkearmut. Veranlaßt dürfte diese Eigentümlichkeit sein durch das infolge zu reichlicher, namentlich einseitiger Stickstoffdüngung begünstigte Größenwachstum der Knolle. Wie erwähnt geht die Innenspaltung fast regelmäßig von der Knollenmitte aus. In den Fällen, wo sich die Spaltung nach außen fortsetzte, konnten mehr oder weniger starke Fäulniserscheinungen im Innern der Knolle infolge Einwanderung von Fäulniserregern beobachtet werden.

Neben Spaltungen treten oftmals auch Verfärbungen (Bräunungen) des Fleisches und der Gefäßbündel auf. Statt der Spaltung trifft man bei solchen Knollen auch oft die mehr oder weniger bräunliche Verfärbung der stärkearmen Knollenmitte. Außer der Bräunung der Knollenmitte läßt sich auch mehrfach eine braune Ringzone (ähnlich wie bei der Ringkrankheit der Kartoffel), ausgehend vom Nabel, den Gefäßbündeln folgend, beobachten. Bezüglich der begünstigenden Stickstoffdüngung ist zu erwähnen, daß hierbei anscheinend besonders Chilesalpeter, Stallmist und Serradellagründüngung in Frage kommen. In den bisherigen Fällen ist die Erscheinung besonders auf leichtem Boden aufgetreten. Nach der Ansicht des Verfassers steht sie bezüglich der Entstehungsursache in nahem Zusammenhang mit der Erscheinung der Eisen- (Bunt-) fleckigkeit und der sogen. Kringerigheit der Kartoffel. Wieweit Witterungseinflüsse dabei in Frage kommen, bleibt weiteren Beobachtungen vorbehalten.

Außer bei Kartoffelknollen läßt sich die Bildung von Innenspaltung auch an rübenförmigen Wurzeln nachweisen. So beschrieb Verfasser im Bericht 1905 eine Bildung von Luftspalten im Innern von Futterrunkeln. Besonders größere Rüben zeigten vielfach im Innern durch Aufreißen des Wurzelgewebes gebildete Hohlräume. Ansätze zu der Spaltenbildung fanden sich auch bei den kleiner gebliebenen Rüben. Meist

hatte sich in der Mitte der Rübe ein größerer Hohlraum gebildet. In den wenigen Fällen, wo die Spaltung sich nach außen fortsetzte, konnte meist Pilzbefall, beginnende Fäulnis, seltener Wundkorkbildung des umgebenden Wurzelgewebes beobachtet werden. Die Einwanderung von Fäulnisbakterien und die hieraus folgende Fäulnisbildung sind wiederum als sekundäre Erscheinungen aufzufassen. Bei verschiedenen Rüben verliefen die Spalten zwischen den Gefäßbündeln in der Längsrichtung. In einem Falle war dreifache Querspaltung eingetreten. Die Begünstigung der Spaltenbildung wurde wie bei der Kartoffel auf eine ziemlich kräftige Düngung mit Chilesalpeter, welche die Runkeln erhalten hatten, zurückgeführt.

Auch bei Wruken und Wasserrüben ließen sich Innenspaltungen beobachten. So war 1910 in einem Falle besonders die „große, weiße pommersche Kannenwruke" innen hohl und faul, obgleich der Feldbestand ein guter, gleichmäßiger war. Die Wruken waren anfangs Juni gepflanzt worden und hatten sich gut entwickelt. In dem gleichen Jahre zeigten in einem anderen Falle Wasserrüben Innenspaltung und braune Verfärbung in der Mitte des Rübenfleisches.

Über die Viviparie der Gräser und ihre Beziehungen zu ähnlichen Störungen der normalen Fruchtentwicklung, sowie zu Missbildungen anderer Art.

Von Wilhelm Kinzel.

Gelegentlich der Vorweisung einer ganzen Reihe viviparer Gräser aus den verschiedensten Gattungen, wie *Poa*, *Dactylis*, *Glyceria*, *Festuca*, *Agrostis*, *Aira*, selbst von *Phleum* und *Anthoxanthum*, wurde meine Aufmerksamkeit besonders durch die Erwähnung der Schuster'schen Arbeit [1]) wieder auf diese bekannte Erscheinung gelenkt. Obwohl ich mich seit zwei Jahrzehnten bei zahlreichen anderen Gewächsen mit den Ursachen ähnlicher Erscheinungen beschäftigt habe, hatte gerade die Arbeit Schusters meine Gedanken von der eigentlichen Ursache dieser merkwürdigen und augenfälligen Erscheinungen bei vielen Gräsern, von einer auch hier auf alle Fälle passenden und für alle Fälle befriedigenden Erklärung, abgelenkt. Besonders bekannt ist ja die Viviparie bei verschiedenen *Poa*-Arten, ganz besonders bei *Poa alpina*, auch bei *Poa bulbosa* und *Poa compressa*. Gerade bei *Poa alpina* läßt sich das

---

[1]) S. Schuster, Über die Morphologie der Grasblüte. Inaug.-Diss. München 1909.

Auftreten der Viviparie [1]), wie mannigfach darüber erschienene Arbeiten lehren, schwer unter einen jeden Einzelfall erklärenden Gesichtspunkt bringen. Schuster gibt für die abnorme Entwicklung des Grasährchens im allgemeinen eine gewisse Überernährung als Grund an. Wenn man aber größere Mengen von viviparen Gräsern verschiedener Gattungen von mannigfachen Fundorten vergleichend betrachtet, so wird man diese Erklärung kaum für alle Fälle festhalten können. Besonders bei der Untersuchung mancher überaus üppigen Umbildungen der Grasähren, z. B. bei *Glyceria fluitans* [2]), und dagegen wieder anderer, mehr kümmerlicher, namentlich bei Gräsern mit kopfförmigem Blütenstand, wie *Anthoxanthum*, muß unwillkürlich der Gedanke auftauchen, daß es sich bei der Erscheinung um Wachstumsstörungen handeln muß, die sowohl in einer Übernährung, wie in mannigfachen anderen, das normale Wachstum behindernden und damit Ernährungsstörungen bewirkenden Ursachen ihren Grund haben können.

In vielen Fällen, bei einzelnen Arten sogar in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, wird es sich bei der Ursache der Wachstumshemmung bezw. Wachstumsstörung allerdings um besonders reichliche Zufuhr von Nährstoffen handeln. In solchen Fällen wird natürlich die Kultur auf einem ärmeren Substrat die betreffenden Pflanzen wieder zur normalen Samenbildung veranlassen. Dies ist Schuster auch bei einer ganzen Reihe von Arten gelungen, niemals aber das Umgekehrte, derartig umgezüchtete Pflanzen durch Kultur auf dem ursprünglichen nährstoffreicheren Substrat wieder in vivipare Form zurückzuverwandeln. Daraus scheint schon hervorzugehen, daß die die Viviparie auslösenden Ursachen keineswegs so einfach übersichtlich sind, um bei kürzerer Kultur wirksam nachgeahmt werden zu können. Wahrscheinlich ist auch eine längere Zeit — viele Jahre — der Einwirkung notwendig, um aus normal samentragenden Pflanzen vivipare zu erzeugen. Darauf deutet schon die in gewissem Grade deutlich nachweisbare Erblichkeit der Viviparie bei vielen (nicht allen!) Individuen.

[1]) Unter Viviparie (deutsch: Lebendige Organismen erzeugender Ernährungszustand) versteht man die Umwandlung des normalen Samen in Laubknospen. Diese fallen aus den Tragblättern zu Boden und können wie Brutzwiebeln sofort weiter wachsen.

[2]) Soeben finde ich noch für *Glyceria fluitans* eine hübsche Bestätigung. Während die Pflanze am liebsten da vivipar wird, wo sie wirklich im Wasser flutet, fand sie sich in ausgedehntem Maße ebenso in einem Forstmoorgebiet (bei Hohenlinden O. B.), dessen Wassermenge durch Ziehen von Gräben von Jahr zu Jahr verringert wurde. Da waren dann auch andere Pflanzen beeinflußt, z. B. *Helosciadium repens* mit hunderten von Dolden nebeneinander, *Lysimachia thyrsiflora* mit besonders reicher Fruchtentwicklung u. s. w. Die allmähliche Austrocknung, die Veränderung der Lebensbedingungen, hatte also dasselbe bewirkt, wie eine übergroße Wasserfülle.

Jedenfalls erscheint es zunächst vorsichtiger, die Viviparie der Gräser lieber allgemein als eine Wachstumsstörung aufzufassen, bei der auch andere Faktoren als die Überernährung die letzten Ursachen bilden können. Ich erinnere mich z. B. zahlreicher Exemplare von *Poa bulbosa*, die auf der Halbinsel Sirmione am Gardasee bei den Grotten des Catull auf recht trockenem und keineswegs sehr nährstoffreichem Substrat [1]) fast durchwegs vivipar wuchsen. Bei diesem Standorte liegen entschieden sehr komplizierte, aber keinesfalls normale Wachstumsbedingungen vor. Schon die weit in den See vorgeschobene Lage der schmalen Halbinsel und die dadurch bedingten eigenartigen Verhältnisse der Belichtung und Wasserversorgung geben Anhaltspunkte dafür, daß hier die Wachstumshemmung entschieden durch andere Ursachen als durch eine einfache Überernährung ausgelöst wird. Daß die durch Generationen erfolgende Verwandlung der Blüten in sprossende Laubknospen (unter Verzicht auf normale Samenbildung) bei den Gräsern mit mannigfachen Wachstumshemmungen zusammenhängen kann, scheint mir auch aus einer ganzen Reihe von Beobachtungen an anderen Pflanzen hervorzugehen. Bei den meisten dieser Beobachtungen ließ sich nachweisen, daß nach normal erfolgter Befruchtung die Förderung des Wachstums der vegetativen Organe ein Zurückgehen der oft schon bis zu ziemlicher Entwicklung gelangten befruchteten Samenanlagen bewirkte. Dieser Befund würde also ganz der Überernährung bei den viviparen Gräsern entsprechen. Nicht zu selten aber sind, wie jeder Gärtner weiß, die Fälle, wo im Gegenteil eine zu ärmliche Ernährung die Wachstumsbedingungen der betreffenden Pflanzen so ungünstig beeinflußt, daß in der Entwicklung begriffene Samenanlagen einen schließlich die Vernichtung ihrer Entwicklung bedeutenden Stillstand erfahren.

Zum erstenmal wurde ich auf diese Verhältnisse aufmerksam, als ich in der Mitte der 90er Jahre versuchte, von mehreren zum Teil seltenen *Cuscuta*-Arten bei der Kultur möglichst viele und wohl ausgebildete Samen zu erhalten. Dies war in Jahren mit zur Zeit der Samenausbildung weniger reichen Niederschlagsmengen meist verhältnismäßig leicht möglich, besonders bei den einheimischen und daher dem Klima nicht zu fremden Arten. Bei den eingeschleppten Arten aber, z. B. bei *Cuscuta planiflora* var. *Tenorei* und insbesondere

[1]) Dazu ist zu bemerken, daß *Poa bulbosa* durch die zwiebelartigen Bildungen am Grunde der Achse über viel Reservestoffmaterial verfügt und daher besonders häufig ein Überwiegen der viviparen Form (um Berlin z. B. ausschließlich vivipar) aufweist. Die Pflanze wird daher (namentlich bei der Erblichkeit der Anlage) auch in ungünstigeren Lagen lange ihre Wachstumsform beibehalten. Die Pflanzen bei Sirmione sind allerdings schon seit vielen Jahrzehnten dort zu finden.

auch bei *C. racemosa*, zeigte sich sehr bald, daß die Entwicklung der befruchteten Samenanlagen ganz oder fast ganz ausblieb, wenn die Niederschlagsmenge zur Zeit der Samenentwicklung so reichlich war, daß dadurch ein üppiges Wuchern der Ranken auf den betreffenden Nährpflanzen veranlaßt wurde. Dieselbe Erscheinung konnte dann künstlich hervorgerufen werden, wenn in trockenen Jahren die eine Versuchsreihe anormal feucht gehalten wurde, oder aber das Wachstum der Seidenpflanzen innerhalb größerer Flächen möglichst unbegrenzt und unbehindert gestaltet wurde. Ganz dasselbe läßt sich auch bei vielen Wasserpflanzen beobachten (man denke dabei auch an die viviparen Gräser des Bodensees), die bei üppigem vegetativen Wachstum im Wasser nur spärlichen Samenansatz zeigen, während dicht daneben die auf das Ufer steigenden Formen auf ihrem trockeneren Standorte bei entsprechender Unterdrückung der vegetativen Organe durch reiche Samenbildung auffallen. Als Beispiel hiefür diene *Veronica anagallis*. Die gleichen Erscheinungen zeigen, wie ich wiederholt hervorgehoben habe, die lang flutenden Wassermoose, wie *Fontinalis antipyretica* [1]) u. a. Auch bei diesen Wassermoosen sieht man besonders deutlich, daß die Wachstumshemmung der befruchteten Archegonien durch überreiche Zufuhr von Nährstoffen erfolgt, während, wie bei zahlreichen Landmoosen, durch zu große Behinderung des Gesamtwachstums eine überraschend reichliche Fruchtentwicklung bewirkt werden kann. Solche Behinderung [2]) des Wachstums kann man bei gleichzeitiger Entwicklung überaus zahlreicher Sporogone besonders häufig an Wasserwehren beobachten, wo die betreffenden Moose einerseits mechanisch eingezwängt und auf einen kleinen Raum zusammengedrückt, andererseits aber auch durch Schlamm und Unrat in ihrer normalen Entwicklung stark gehemmt werden. Bei Baummoosen konnte auch durch besonders starke Belichtung und die dadurch bedingte Hemmung der vegetativen Teile reiche Sporogonentwicklung beobachtet werden. bei Moosen, welche unter anderen Verhältnissen nur selten zur Fruchtentwicklung schreiten, so bei *Antitrichia curtipendula* an den Bäumen in der Mitte des Waldes gegenüber den Stellen an Wegrändern und Waldsäumen, wo das Licht freieren Zutritt hatte [3]), ebenso bei *Leucodon*

[1]) S. Naturwissensch. Zeitschrift f. Forst- u. Landwirtsch. 1905, Heft 3, S. 120, auch Proskauer Obstbauzeitg, 1902, S. 59 u. S. 145—153, sowie Botanisches Literaturblatt, Nr. 5, 1903.

[2]) Die Behinderung durch Schlamm und Unrat, durch mechanische Verletzung der treibenden Massen unter Wasserfällen, muß schon sehr extrem stark sein, wenn schließlich, ebenso wie bei den lang flutenden Formen, die Sporogonentwicklung ausbleibt.

[3]) S. Proskauer Obstbauzeitg. 1902, S. 151.

sciuroides an einzeln stehenden, stark belichteten Bäumen gegenüber dem bei mäßiger Belichtung allgemein spärlich oder überhaupt nicht fruchtenden Moose [1]).

Ein sehr schönes Beispiel für die Wirkung ungehinderten Wachstums auf die Entwicklung der Samenanlagen bietet in besonders augenfälliger Weise das Immergrün *Vinca minor*. Man kann die Pflanze auf verhältnismäßig feuchtem Substrat, und zwar gleichviel ob beschattet oder an Bachläufen auf fast unbeschatteten Böden (z. B. im Ammertal bei Böbing), weite Strecken mit ihren blauen Blumen bedecken sehen, wird aber an allen solchen feuchteren Stellen im Herbste vergeblich nach irgend einer Frucht suchen, auch wenn man im Frühjahr auf denselben Stellen tausende von Blüten festgestellt hatte. Der Grund liegt auch hier darin, daß auf feuchterem Boden die Pflanze zu ungehinderter vegetativer Vermehrung durch Ranken und Ausläufer veranlaßt wird. Standorte, auf denen das Immergrün regelmäßig reife Samen erzeugt, müssen schon recht merkwürdige, der üppigen Entwicklung der Pflanze wenig zusagende Verhältnisse aufweisen, so etwa ziemlich trockene, mäßig belichtete Waldhänge, wo bei entsprechender Senkung des Bodens die Niederschläge stets rasch abfließen können. Diese Erscheinung ist ja schließlich jedem Pflanzenzüchter bekannt, aber vielleicht in ihren Zusammenhängen mit anderen Erscheinungen, namentlich auch mit anormalen Wucherungen und Mißbildungen an der Blütenachse nicht immer deutlich bewußt. Die Ausbildung normaler Samen und Früchte stellt eben im Leben der Pflanze ein für die gesamte Entwicklung und Gesundheit so entscheidendes Moment dar, daß meines Erachtens auch manche sonst schwer erklärliche Mißbildung zwanglos auf die mit einer mehr oder weniger normalen Samenentwicklung zusammenhängenden Störungen zurückgeführt werden kann. In manchen Fällen, wie bei *Vinca*, *Ficaria ranunculoides* und vielen anderen, ist allerdings die Unterdrückung der Samenbildung das normale im Leben der Pflanze geworden. Bei *Ficaria* und vielen *Liliaceen* mit ihren die Funktion der Samen ersetzenden Brutknöllchen in den Hochblättern ist eben die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane durch die Wachstumsbedingungen in ganz andere Bahnen gelenkt. Bekannt ist ja, daß durch besonders harte und ungünstige Kulturbedingungen manche Pflanzen auch andauernd dazu gezwungen werden können, lediglich vegetative Organe zu entwickeln, ganz ebenso wie dies durch überreiche Zufuhr von Nährstoffen erreicht wird. So beobachte ich seit Jahren auf einem Alpinum verschiedene Stöcke von *Bergenia*, welche vor 10 Jahren nach entsprechender Bedeckung im Winter stets genügende Reservestoffe in ihren Rhizomen sammeln konnten, um im Frühjahr

---

[1]) Allgemein dürfte ja bekannt sein, daß solches nicht fruchtende Leucodon dann oft durch zahlreiche Brutzellen wie pulverig überstäubt ist.

reichlich blühen und fruchten zu können. Als diese Pflanzen darauf 6 Winter hindurch unbedeckt auf der Felsanlage dem Frost ausgesetzt wurden, vermochten sie stets nur Blätter zu entwickeln, wurden aber im übrigen dabei in ihrer Gesundheit durchaus nicht geschädigt. Als nach 6 Jahren wiederum eine reichliche Bedeckung mit Nadelholzzweigen erfolgte, blühten dieselben Pflanzen im Frühjahr wieder reichlich, und die sorgfältige Bedeckung hatte nach einem zweiten Jahre sogar zur Folge, daß die klimafremde Art nach der langen Zurückdrängung ihres normalen Wachstums entgegen ihrer sonstigen Gewohnheit sogar zur Entwicklung einiger normalen Samen schritt [1]). Hier kann man also an einer Pflanze den ganzen Verlauf der eben betrachteten Erscheinungen erkennen. Man sieht, daß die Bedingungen, welche die Entwicklung normal befruchteter Samenanlagen verhindern können, sehr verschiedener und zum Teil direkt entgegengesetzter Natur sein können. Daß durchaus nicht immer die verstärkte Entwicklung der vegetativen Organe an dem Verkümmern der befruchteten Samenanlage schuld ist, zeigte in sehr deutlicher und augenfälliger Weise das jüngst von mir eingehend beobachtete Verhalten verschiedener Lindenarten [2]). Die gegen den Stadtrauch besonders empfindliche Winterlinde mit ihren kleineren, weniger Atemfläche bietenden Blättern wird in besonders rauchiger Lage so ungünstig beeinflußt, daß ihre zwar zur normalen Größe (im besonderen Falle sogar anormal groß) entwickelten Früchte wegen der Behinderung der Nährstoffversorgung durchweg hohl bleiben. Dieselbe Wirkung aber kann bei der gleichen Lindenart beobachtet werden, wenn sie ständig rauhem Seewind ausgesetzt ist. Nur ist in letzterem Falle die Ausbildung der gleichfalls meist hohlen Früchte eine wesentlich andere als bei den durch den Rauch geschädigten Bäumen. Die Früchte der Winterlinde werden durch die erwähnten atmosphärischen Einflüsse bei besonders gefährdeten Bäumen bis zu 100 % hohl, während die genau denselben Einflüssen ausgesetzte Sommerlinde an dicht daneben stehenden Bäumen durchwegs völlig normale Früchte aufweist. Überhaupt leidet letztere Baumart in ihrer Fruchtentwicklung gegenüber der Winterlinde unter keinen Umständen merklich. Sehr beachtenswert ist nun, daß auch schon die entwickelten Samen diese Unterschiede in ihrem Verhalten gegen Frost zeigen [3]). Die Samen beider Arten sind Frostkeimer, d. h. nur durch anhaltendes Durchfrieren zum ausgiebigen Keimen zu bewegen: während aber die Samen

[1]) Bei vielen in der Ebene kultivierten Alpenpflanzen, die zwar willig blühen, ist dies bekanntlich nicht der Fall.

[2]) Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1915, Heft 4/5.

[3]) Vergleiche dazu Vollmann, Flora von Bayern (1914), S. 517. *Tilia cordata* ist eine eurosibirische Art mit viel weiter nördlicher Verbreitung als die „europäische“ Sommerlinde.

der Winterlinde nach einem besonders frostreichen Winter im April bis zu 62 % aufliefen, haben die Samen der Sommerlinde nach der gleichen Behandlung nur 1% Keime ergeben. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird bei dem auch gegen klimatische Einflüsse weniger empfindlichen Baume erst ein zweiter Winter bei der Mehrzahl der Samen die rasche Entwicklung bringen.

Da diese Arbeit längere Zeit liegen blieb (seit Juli 1915), kann nunmehr ergänzend hinzugefügt werden, daß im Frühjahr 1916, zugleich mit dem Rest (bis auf 5 %!) der Samen der Winterlinde, sämtliche Samen der Sommerlinde nach dem zweiten Winter-Frost gleichzeitig innerhalb weniger Tage aufliefen. Dabei war auch eine Teilprobe, welche 1½ Jahre bei 20° gelegen hatte und dann nur den zweiten Winter Frost „genoß". Immerhin waren dann unter diesen 100 % Keimlingen eine ganze Reihe anormaler nachzuweisen, dagegen bei den normal 2 Winter lang durchfrorenen Samen nur eine unerhebliche Menge solcher erkrankter. Letztere traten nur darum auch hier in geringem Maße auf, weil der Winter 1915/16 eine abnorm große Unterbrechung im Januar erfuhr, während welcher Zeit die normale weitere Entwicklung der Samen teilweise zu früh eingeleitet und später durch weiteren Frost in verderblicher Weise gestört wurde. Während der warmen Zeit des Winters auf Eis gehaltene Samen (vom Versuch 2× Frost) starben durchweg nicht.

Kurze Mitteilungen.

Berichtigung. In Heft 3/4 dieser Zeitschrift ist S. 197 in dem Referat über den Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden am Schluß gesagt: Beizen mit Steinkohlenteer gegen Brandbefall und Saatkrähen unterdrückte den Brand ziemlich gut usw. Herr Dr. B. von Wahl macht darauf aufmerksam, daß die Beizung in diesem Falle erst mit Formalin vorgenommen und die Saat darauf mit Steinkohlenteer behandelt wurde, daß die Brandfreiheit also jedenfalls in erster Linie auf das Formalin zurückzuführen ist und nicht auf den Steinkohlenteer. Red.

Die Schneckenplage im Jahre 1915. In den Gegenden, in denen der verflossene Sommer reichlich wiederholte Regenfälle brachte, konnte man das Gemüse in seltener Üppigkeit sich entwickeln sehen. Aber es zeigte sich schon im August und mehr noch im September eine derartige Beschädigung des Blattapparates, namentlich bei allen Kohlarten, daß ein namhafter Verlust an Blattsubstanz eintrat und die Kohlköpfe wesentlich kleiner dem Markte zugeführt wurden. Der

Verlust erstreckte sich nicht nur auf die älteren äußeren Blätter, sondern auch auf die zarten inneren Teile, die von außen her durchlöchert wurden und dann zu faulen begannen. Diese Fäulnis wurde in erster Zeit als die Folge eines vielfach im August aufgetretenen Raupenfraßes betrachtet, bis die zunehmende Zerstörung im September bei sorgfältigem Nachsuchen keine Raupen mehr, sondern Unmengen der gehäuselosen Ackerschnecke erkennen ließ. Die Tiere waren tagsüber auf der Oberfläche der Kohlköpfe nicht aufzufinden, sondern lagen tief vergraben zwischen den Blättern, die namentlich bei den Wirsing- und Blumenkohlarten stark faulten. Bei dieser Sachlage war es unmöglich, durch Absuchen der Tiere dem Übel zu steuern und auch die bekannten Streumittel versagten. Wir finden nun in den „Praktischen Blättern für Pflanzenbau und Pflanzenschutz“ vom Oktober 1915 eine beachtenswerte Mitteilung des Ökonomierat Ph. Hoffmann in Speyer, der zwar die bekannten Schneckenmittel (Bestreuen der Beetränder mit Salz, Kalk, Asche, Gerstengrannen etc.) nicht verwirft, aber hervorhebt, daß sie durch den Regen nahezu unwirksam gemacht wurden. Auch macht er darauf aufmerksam, daß die im landwirtschaftlichen Feldbetriebe am meisten verwendbare Methode des Aufstreuens von frischgelöschtem Kalk Nachteile durch erhebliche Schädigungen des Pflanzenbestandes zeitige.

Hoffmann berichtet nun, daß er die genannten Mittel, sowie noch manche andere (Auslegen frisch geschälter Weidenruten, Auslegen von Tonröhren, die mit altem Laub gefüllt sind u. dergl.) in diesem Jahre selbst versucht, aber keinen solchen Erfolg erzielt habe, als wie mit dem Ausstreuen von Tabakstaub als Vorbeugungsmittel.

Dieses Abfallprodukt der Tabakfermentation, das (wenigstens vorläufig) noch sehr billig ist, muß möglichst frisch verwendet und im November oder besser noch im Februar und März untergespatet werden. Das Neue bei dem Verfahren ist eben das Untergraben des Tabakstaubes, damit die ganze obere Bodenlage davon durchsetzt ist. Allerdings kostet dies 2—3 Pfd. Staub auf den Quadratmeter, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen des Autors, der jedoch selbst darauf aufmerksam macht, daß speziellere Versuche noch das wirksame Mindestmaß feststellen müssen. Er fährt dann fort: „Tabakpflanzer seien übrigens darauf verwiesen, daß mit dem Abfall der Tabaksamenreinigung gleich günstige Wirkung erzielt wird. Das Mittel wirkte nicht etwa nur einige Wochen hindurch, sondern den ganzen Sommer zeigten sich auf den behandelten Beeten bei dem verschiedenartigsten Bestande absolut keine Schnecken mehr, während Nachbargärten, wie alle die letzten Jahre her, wieder unter Schneckenfraß sehr litten.“

Referate.

Bubák, F. Neue Pilze in Mähren. Annales Mycologici. Bd. 13, 1915. S. 27—34.

Krankheiten auf Blättern bringen folgende Arten hervor: *Mycosphaerella occulta* Bub. n. sp. und *Phyllosticta occulta* Bub. n. sp. an *Rhododendron ponticum hybridum*; *Phyllosticta cheiranthicola* Bub. und Zimmermann n. sp. an *Cheiranthus cheiri*; *Fusicoccum petiolicolum* Bub. n. sp. auf Blattstielen von *Aesulus hippocastanum*; *Hendersonia gigantispora* Bub. n. sp. an *Ribes nigrum*; *Cercospora exosporioides* Bub. n. sp. an *Larix europaea*. O. K.

Bubák F. und Sydow, H. Neue Mikromyceten in Dautschland, Japan und Brasilien. Annales Mycologici. Bd. 13, 1915. S. 7—12.

Von parasitischen Pilzen wurden in Deutschland beobachtet: *Phyllosticta Diedickei* Bub. und Syd. n. sp. auf lebenden Blättern von *Fraxinus excelsior* in Erfurt; *Gloeosporium marginans* Bub. und Syd. n. sp. auf lebenden Blättern von *Quercus pedunculata* auf der Insel Sylt; *Pachybasidiella polyspora* Bub. und Syd. n. gen. et sp. auf lebenden Blättern von *Acer dasycarpum* in Tamsel (Brandenburg). O. K.

Maublanc, A. und Rangel, E. Über neue und wenig bekannte Pilze Brasiliens. Boletim de Agricultura. S. Paulo 1915. 16. Reihe. S. 310 bis 328. Taf. IV—IX. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1210 f.)

Es werden 42 fast ausschließlich parasitische Pilzarten, darunter viele neue, aufgezählt. *Puccinia rugosa* Speg. verursacht auf Blättern. Blattstielen und Zweigen von *Vernonia* sp. Mißbildungen. *Puccinia oxypetali* P. Henn. bringt Hexenbesen auf *Oxypetalum Banksii* hervor. *Cercospora trigonellae* Maubl. n. sp. auf lebenden Blättern von *Trigonella foenum graecum*. *Cercospora cydoniae* Rangel n. sp. auf lebenden Blättern von *Cydonia vulgaris*. *Leandria momordicae* Rangel n. gen. et sp. verursacht eine heftig auftretende Krankheit der Blätter von *Momordica charantia*. Die sonstigen Einzelheiten sind in der Besprechung in der Intern. Rundschau aufgeführt. O. K.

Knauer, F. Zur Bekämpfung der Rebenschädlinge Peronospora und Oidium. Allgem. Weinzeitung, 1915. S. 167—168.

Die vieljährige Erfahrung lehrte den Verfasser, daß die Anwendung der Kupfervitriolbrühe bezw. das Schwefeln zwischen der beginnenden Blüte und dem beginnenden Fruchtansatz anzuwenden sei. Witterung, Sorte, Lage, Zeitpunkt der Bespritzung beeinflussen sehr den Bekämpfungserfolg. Matouschek (Wien).

Dalmasso, G. und Sutto, S. Beobachtungen über das Verhalten der Direktträger gegen die Pilzkrankheiten. La Rivista. 21. Jg. Conegliano 1915. S. 337—341. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1344.)

Von den im Jahre 1915 an der Weinbauschule in Conegliano (Italien) beobachteten zahlreichen Direktträgern (d. h. aus Kreuzungen hervorgegangenen, nicht gepfropften Rebensorten) zeigte keiner trotz des für die Krankheiten günstigen Jahrganges und des Mangels jeder Schutzbehandlung einen starken Befall mit *Peronospora* oder *Oidium*. 19 waren frei von beiden Pilzen; viele wurden mehr oder weniger heftig von der Melanose (*Septoria ampelina*), einige vom Schwarzen Brenner (*Gloeosporium ampelophagum*) befallen. O. K.

Lindau, G. Die auf kultivierten und wilden Orchideen auftretenden Pilze und ihre Bekämpfung. Orchis, 9. Jg. 1915. S. 171—178, 181—203.

Auffallend ist, daß von den vielen kultivierten Orchideen nur ein geringer Teil in den Gewächshäusern mit Parasiten behaftet ist, und daß auch die wilden Formen außer von Uredineen kaum von anderen Parasiten befallen werden.

I. Uredineen der Orchideen. 26 Arten sind bisher beschrieben worden. Verf. empfiehlt die Accidien auszuschneiden, die betreffenden Blattstücke zu verbrennen, nachdem man alle kranken Orchideen zusammengestellt und mit Bordeauxbrühe bespritzt hat. Darauf ist die Glashaus-Temperatur möglichst niedrig zu halten. Man wasche das Holz, auf dem die Pflanzen wachsen, ab und trockne es scharf.

II. Ascomyceten. Am häufigsten sind *Nectria*-Arten, saprophytisch auf faulenden Stengeln und Blättern vorkommend. 29 Arten sind notiert. Bekämpfung: Alles, was zu trocknen beginnt, schneide man ab und verbrenne es. Mit glühendem Eisen brenne man die Wundstelle an. Spritzen nützt nichts, da die Perithezien meist verdeckt sind und Wasser nicht annehmen.

III. *Fungi imperfecti* sind überall zu finden, wo ein Teil der Orchidee fault. 66 Arten sind genannt. Bekämpfung: Man hebe das Myzel ab, oder bei tieferem Sitze desselben schneide man den betreffenden Teil ab. Trockene oder faule Teile löse man los und verbrenne sie; Wundbehandlung wie in II. — Bei all den Pilzerkrankungen kommt es darauf an, die Orchideen durch richtige Zucht in gutem Zustande zu halten. — Den Schluß bildet eine tabellarische Übersicht der Orchideen-Arten mit ihren Pilzen. Matouschek (Wien).

Stevens, F. L. Den Erdbeerstauden schädliche Mikromyceten. Science, N. S. Bd. 41. Lancaster, Pa. 1915. S. 912—913. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1347.)

In Louisiana und Illinois wurden 3 Formen von Fruchtfäulnis der angebauten Erdbeeren beobachtet. Die erste wird nach den durchgeführten Ansteckungsversuchen durch eine anscheinend noch unbeschriebene Art von *Patellina* (*Tuberculariaceae*) verursacht; dabei bilden sich auf reifen oder noch unreifen Früchten braune berandete Flecke, die sich auf den reifen Erdbeeren so rasch vergrößern, daß in etwa 4 Tagen das ganze Fleisch ergriffen ist. Die zweite Fäulnisform rührt, wie ebenfalls Infektionsversuche sicherstellten, von einer noch nicht beschriebenen Art von *Sphaeronaemella* (*Nectrioidaceae*) her, welche unberandete, langsam wachsende braune Flecke hervorbringt. Bei der dritten Krankheitsform, die „Schwarze Erdbeerfäule" genannt wird, bekommen die Früchte ein schwärzliches oder bronzefarbiges Aussehen und werden von einer trockenen Fäulnis befallen; als Ursache stellte sich ein Pilz heraus, der von *Sphaeropsis malorum* nicht unterschieden werden kann. O. K.

Fawcett, G. L. Pilzkrankheiten des Kaffeebaumes auf der Insel Portorico. Portorico Agr. Exp. Stat. Bull. Nr. 17. Washington 1915. 29 S. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 832.)

Die häufigsten und wichtigsten Krankheiten des Kaffeebaumes werden durch folgende Pilze hervorgerufen: *Pellicularia koleroga* Cooke, kommt auf den Blättern vor und konnte noch nicht wirksam bekämpft werden, da Bespritzungen mit Bordelaiser Brühe den Pilz nicht töten; *Stilbella flavida*, ebenfalls auf den Blättern, kann durch Bordelaiser Brühe unterdrückt werden; *Rosellinia* sp. (vielleicht *R. bunodes*) auf den Wurzeln, kann durch Isolierung mittels Gräben, anscheinend auch durch Beimischung von Kalk oder Schwefel zum Boden bekämpft werden; *Cercospora coffeicola* auf den Früchten und Samen, durch gute Beschattung zu bekämpfen. Weniger bedeutend sind die durch *Cephalosporium* sp. auf den Blättern und durch *Fusarium* sp. (?) auf Wurzeln und Stengeln verursachten Krankheiten. O. K.

Rangel, E. Schmarotzerpilze auf Angolaërbsen (Cajanus indicus) in Brasilien. Boletim de Agricultura. S. Paulo 1915. S. 145—156. Taf. I—III. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1213.)

Eine Blattkrankheit von *Cajanus indicus*, bei der rundliche Flecke von 2—3 mm Durchm. von kastanienbrauner Farbe mit dunkelbrauner Berandung auf beiden Blattseiten auftreten, wird von einem Hyphomyceten hervorgebracht, den Verf. *Vellosiella cajani* nennt und für identisch mit *Cercospora cajani* Henn. hält. Zur Bekämpfung wird Abpflücken und Verbrennen der erkrankten Blätter, in schwereren Fällen außerdem Bespritzen mit 1—2 %iger Kupferlösung empfohlen. Eine zweite Krankheit, bei der auf beiden Blattseiten kleine eckige

dunkelbraune und dunkelrot umrandete Flecke auftreten, die bisweilen auch auf Zweige und Früchte übergehen, wird durch *Cercospora instabilis* n. sp. verursacht. Weiter werden angeführt: *Colletotrichum cajani* n. sp. und *Phyllosticta cajani* n. sp. auf lebenden Blättern, *Phoma cajani* n. sp. auf getrockneten Früchten von *Cajanus indicus*. O. K.

Rorer, J. B. Pilzkrankheiten des Manioks auf der Insel Trinidad. Bull. of the Dep. of Agr. Trinidad and Tobago. Bd. 14, Tl. 2. Port of Spain 1915. S. 36—38. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1097.)

Seit auf der Insel Trinidad der Maniok (*Manihot* spp.) in größerem Umfange und nicht mehr in Mischkultur angebaut wird, breiten sich Blatt-, Stengel- und Wurzelkrankheiten auf ihm immer mehr aus. In Betracht kommen: Blattfleckenkrankheiten durch *Cercospora manihotis*, *C. cassavae* und *C. Henningsii*, Stengelerkrankungen (in Brasilien) durch *Gloeosporium manihotis* und *Bacillus manihotis*, und ungenügend bekannte Wurzelfäulen (in Jamaika und im Orient beobachtet). O. K.

Kunkel, L. O. A contribution to the life history of Spongospora subterranea. (Beitrag zur Lebensweise von *Sp. s.*) Journ. of Agricultural Research. Bd. IV, Nr. 3. Washington 1915.

Die Arbeit beschreibt die Art, in welcher die Infektion der Kartoffel-Knolle durch *Spongospora subterranea* erfolgt. Danach scheint es, als ob die Infektion nicht durch eine einzelne Amöbe, sondern durch das Eindringen eines Plasmodiums hervorgerufen wird, das an jeder Stelle, an der es eindringt, eine große Zahl von Kartoffelzellen infiziert. Es entstehen dadurch Infektionsherde, deren Zellen abnorme Größen- und Teilungsverhältnisse aufweisen. An älteren Kartoffeln (im Herbst und Winter) kommen sekundäre Infektionen vor, dadurch daß in den Basen der alten Sori die Sporen keimen und die dadurch entstehenden Amöbenstadien zu Plasmodien zusammenfließen. Die Plasmodien ernähren sich von dem die alten Sori umgebenden Gewebe und rufen eine sogenannte trockene Fäule hervor, die wahrscheinlich eine leichte Form des Krebsstadiums der Krankheit darstellt. In Kulturmedien keimen die Sporen und aus jeder entsteht eine einzelne einzellige „Amöbe", die sich bei etwaigen ungünstigen Bedingungen einkapselt.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Kotthoff, P. Die Bakterienfäule der Kartoffel. Diss. Münster, Landw. Jahrb. 1914. Bd. XLVI, Heft 5.

Die Arbeit beschäftigt sich mit einer in Westfalen 1908 zuerst beobachteten Gefäßbakteriose. Bei dieser Krankheit sind an den oberirdischen Teilen der Pflanze nur geringe Veränderungen zu sehen, erst gegen Ende August tritt leichte Gelbfärbung und Aufrollung der

Blätter um die Mittelrippe ein; die kranken Stauden sterben höchstens 14 Tage vor den gesunden ab. Der Stengel ist äußerlich unverändert; im Innern lassen sich mit der Lupe die infizierten Stellen als weiße Flecken erkennen. Auch die Knollen sehen in normal feuchten Jahren äußerlich unverändert aus. Dabei kann die Naßfäule schon so weit vorgeschritten sein, daß in der ganzen Zone zwischen Mark und Rinde (die unverändert bleiben) alles Parenchym um die Gefäßbündel herum völlig schleimig verfault ist. (Vielleicht besteht ein Zusammenhang dieser Krankheit, in deren Verlauf ja auch sekundär Fusarien beobachtet wurden, mit dem von C. W. Carpenter beschriebenen „felly-end rot"! Ref. s. im nächsten Heft). In besonders heißen und trockenen Sommern erkennt man die Krankheit auch äußerlich an dem Einsinken der Schale um den Nabel herum. Während der Überwinterung geht der Zersetzungsprozeß langsam weiter, je nach dem Grad der Krankheit sterben mehr oder weniger Augen ab. Von dem Zustande dieser Knollen hängt natürlich auch das Verhalten der aus ihnen erwachsenden Pflanzen ab. In schweren Fällen sterben die Triebe noch unter der Erdoberfläche ab, oder sie brechen durch, bleiben aber kurz und sterben nach 6—8 Wochen ab. Am häufigsten entstehen ganz normale Stengel, die erst von Ende Juli an von unten nach oben zu vertrocknen. Die meisten anderen bisher beschriebenen Gefäßbakteriosen unterscheiden sich von der hier beschriebenen durch schnelleren Verlauf oder durch örtlich begrenzt auftretende und akut verlaufende Wundinfektionen.

Die anatomische Untersuchung der kranken Pflanzen zeigt folgendes: Die Infektion der Knollen durch *Bacterium sepedonicum* erfolgt durch die Stolonengefäße und rückt in der Knolle vom Nabel aus über das ganze Gefäßbündelsystem bis in die Augen. Im Verlauf der Krankheit werden die nicht verdickten Wandteile der Gefäße aufgelöst und von da aus werden die umliegenden Gewebeteile infiziert. Durch Zerstörung der Mittellamelle werden die Zellen aus ihrem Verband gelöst, der Protoplast stirbt ab, die Stärkekörner verschwinden, die Zelle fällt zusammen. Dabei bleibt die Zellwand chemisch unverändert; das Innere dieser Parenchymzellen ist fast ausnahmslos bakterienfrei. Schließlich entstehen Höhlungen, die von einer schleimigen, weißen oder gelblichen, erst sauer, dann neutral, schließlich schwach alkalisch reagierenden Masse erfüllt sind. Ein Abschluß durch Verkorkung bildete sich nur ausnahmsweise. Beim Austreiben kranker Knollen dringen die Bakterien in die Gefäße der Stengel und der Wurzeln ein. — Das Bakterium erscheint als kurzes Stäbchen von 1,1—1,2 μ Länge und 0,5 bis 0,6 μ Dicke. Es tritt vereinzelt oder in kurzen Verbänden auf. Schwärmzustände wurden im Verlauf von 3 Jahren nie beobachtet. Die Zooglöen sind schleimig, eine Kapsel wurde nicht nachgewiesen. Das morphologische und physiologische Verhalten des Bakteriums

lassen es als eine neue, scharf charakterisierte Art erkennen. Es gehört offenbar zu den Bodenbakterien, aber nicht zu den häufigen. — Die Arbeit enthält noch ausführliche Untersuchungen über das physiologische Verhalten des Bakteriums, über Infektionswunden und spezielle Beobachtungen über die Art seines Parasitismus.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Němec, B. O bacteriových blízkách serradelly. (Über die Bakterienknöllchen bei Serradella). Slav. pisy II. třídy České Akad. Pražské. Prag 1915.

Bei Serradella gibt es die sonst in Leguminosenwurzeln vorhandenen Infektionsfäden nicht; sie verlaufen bei Serradella von der oberflächlichen Zoogloea durch die Rindenschichte zu dem meristematischen Gipfel, zweigen sich in der Rinde interzellulär ab und fehlen durchaus in den schon infizierten Zellen. Interzellulär verbreiten sich die Bakterien. Die jungen Knöllchen sind immer kugelförmig, später verlängern sie sich aber. Ihr Grundgewebe besteht aus Bakteroidenparenchym. Die Fäden entwickeln sich zentripetal, durch die abfallenden äußeren Rindenzellen gelangen genug Bakterien in den Boden. Nur klimatische Verhältnisse bringen es mit sich, wenn immer neue Bodeninfektion mit Serradella-Bakterien nötig wird.

Matouschek (Wien).

Arnaud, G. Über die durch Bacterium sp. in Frankreich verursachte Gummikrankheit der in Silos aufbewahrten Zuckerrüben. Comptes rend. de l'acad. des sc. Paris. Bd. 160. 1915. S. 350—352. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 831.)

Die aufbewahrten Zuckerrüben wurden seit Dezember von einer gummiartigen Veränderung befallen, als deren Erreger ein dem *Bacterium mori* nahe stehender Spaltpilz angesehen wird. Es treten erst glasige Flecke auf, an denen das Rübenfleisch durch Lockerung der Zellen und Auftreten gummiartiger Massen in den Interzellularräumen durchsichtiger wird; nach und nach bilden sich konzentrische Hohlräume aus und endlich werden die Rüben fast schwammig. Das aus Schnittflächen austretende Gummi besitzt keinen schlechten Geruch; die Saccharose wird in reduzierende Zuckerarten umgewandelt. Verf. führt die Krankheit hauptsächlich auf die Einwirkung der Kälte zurück, da die Infektion gesunder Rüben nicht gelang. Wie sich das aufgefundene *Bacterium* zu *Bacillus Bussei* Mig., dem Erreger der Rübenschwanzfäule, verhält, wird nicht angegeben.

O. K.

Hasse, Clara H. Pseudomonas Citri, the Cause of Citrus Canker. (*P. C.*, die Ursache des Citrus-Krebses.) Journ. of Agric. Research, Bd. 4, 1915. S. 97—100. Mit 2 Taf.

An Orangen- und Pompelmusen-Bäumen trat i. J. 1914 in Florida, Texas und Mississippi eine Citrus-Canker genannte Krankheit auf, die sich in 1—5 mm großen, korkigen Auftreibungen an Früchten, Blättern und Zweigen äußerte und sich rasch ausbreitete. In den Auftreibungen wurde ein Spaltpilz aufgefunden, mit dessen Reinkulturen sich junge Pflanzen der Pompelmuse (*Citrus decumana*) anstecken ließen, die unter den gleichen Erscheinungen erkrankten. Der Pilz wird *Pseudomonas citri* n. sp. genannt und eingehend beschrieben. O. K.

Barss, H. P. Eine neue Krankheit des Haselnußstrauches im Staate Oregon. Oregon Agr. Coll. Exp. Stat. Rep. Corvallis 1915. S. 213—223. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 832—834.)

Die im Westen des Staates Oregon auftretende Haselkrankheit äußert sich im Welken der Knospen und jungen Triebe, Entstehen von Blattflecken, Brüchigwerden der kleineren Zweige und Bildung von brandigen Stellen auf den älteren Zweigen und Stämmen; sie erscheint vom Öffnen der Knospen an und dauert bis zum Beginn der Trockenperiode im Sommer. Einige Varietäten der Hasel scheinen widerstandsfähig zu sein, andere sind sehr empfänglich. In den kranken Teilen findet sich immer ein Spaltpilz, der isoliert wurde, aber bei Impfversuchen die Krankheit noch nicht zu erzeugen vermochte. Einstweilen wird zur Verhütung und Bekämpfung der Krankheit angeraten: Auswahl widerstandsfähiger Sorten; Kultur der Hasel als Baum und nicht als Strauch; Bespritzungen mit nikotinhaltiger Schwefelkalkbrühe oder Bordelaiser Brühe; häufiges Beschneiden der Pflanze unter Verwendung sterilisierter Messer und Desinfektion der Zweige. O. K.

Dastur Jehangir Fardunji. Phytophthora infestans auf Kartoffel und Tomate in Indien. Mem. Dep. of Agr. in India. Bot. Ser. Bd. 7, 1915. Nr. 3, S. 1—4. 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1214 f.)

In Indien tritt *Phytophthora infestans* auf Kartoffeln und Tomaten besonders in den Hügelgegenden, dagegen selten in den Ebenen auf. Die Kartoffelernte kann durch den Pilz sehr verringert werden; die meisten der von kranken Pflanzen geernteten Knollen waren anscheinend gesund, fielen aber bei der Aufbewahrung der Trockenfäule anheim. Die Erfahrungen beim Anbau und bei Reinkulturen des Pilzes ergaben, daß der Pilz durch die in der Ebene herrschende Hitze vernichtet wird. In Reinkulturen wurde das Auftreten kugeliger oder birnförmiger Körper mit verdickter glatter ambrafarbiger Wand beobachtet, die Verf. für ruhende Konidien, nicht aber für parthenogenetische Oosporen hält. O. K.

Melhus, J. E. Hibernation of Phytophthora infestans of the Irish potato. (Überwinterung der *Phytophthora infestans* in der Kartoffel.) Journal of Agricultural Research. Bd. 5, Nr. 2. Washington 1915.

Verf. hat beobachtet, daß das Mycelium der *Phytophtora infestans* sich im Gewebe der Kartoffelknolle ausbreitet und von hier aus in die Augen gelangt. Der Pilz entwickelt sich am besten bei Einlegen der Knollen in warmen (23—27 °) feuchten Boden. Unter solchen Verhältnissen können die Augen in 4—20 Tagen nach dem Auslegen infiziert sein. Das Myzel in der ausgepflanzten Knolle kann mindestens 45 Tage, unter Umständen viel länger, lebensfähig bleiben.

Experimentelle Untersuchungen zeigten, daß der Pilz auch in die oberirdischen Triebe gelangt. Dort entwickeln sich später Sporen und infizieren die Blätter. Auf diese Weise kommen Epidemien der Krankheit zu stande. Die Konidien scheinen nur kurze Zeit keimfähig zu bleiben und keine Laub-Infektionen hervorzurufen.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Melhus, J. E. Perennial mycelium in species of Peronosporaceae related to Phytophthora infestans. (Perennierendes Mycel in einigen der *Ph. inf.* verwandten Peronosporaceen-Arten.) Journ. of Agricultural Research. Bd. V, Nr. 2. Washington 1915.

Daß *Peronospora infestans* in Kartoffeln perennierend auftreten kann, weiß man; Verf. macht darauf aufmerksam, daß auch andere *Peronosporaceen* sich ebenso verhalten, z. B. *Phytophtora cactorum* in *Panax quinquefolium*, *Cystopus candidus* in *Capsella bursa pastoris* und in *Lepidium virginicum*, *Plasmopara viticola* in *Vitis vinifera*, *Pl. pygmaea* in *Hepatica acutiloba*, *Pl. Halstedii* in *Helianthus diversicatus*, *Peronospora dipsaci* in *Dipsacus fullonum*, *P. Schachtii* in *Beta vulgaris*, *P. alsinearum* in *Stellaria media*, *P. grisea* in *Veronica hederifolia*, *P. effusa* in *Spinacia oleracea* und in *Atriplex hortensis*, *P. ficariae* in *Ranunculus ficaria* und in *R. fascicularis*, *P. parasitica* in *Lepidium virginicum*, *P. viciae* in *Vicia sepium*, *P. rumicis* in *Rumex acetosa*.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Edson, H. A. Rheosporangium aphanidermatus [1]), a new genus and species of fungus parasitic on sugar beets and radishes. (*Rh. a.*, eine neue Pilzgattung und -Art, ein Parasit auf Zuckerrüben und Radieschen.) Journ. of Agricultural Research. Bd. IV, Nr. 4. Washington 1915.

Der Pilz wurde zuerst in Keimlingen von *Beta vulgaris* gefunden, an deren Standort vorher mit Schwarzfäule infizierte Radieschen gezogen

[1]) Richtig wäre *Rh. aphanodermum.* — Red.

worden waren. Sowohl inbezug auf den allgemeinen Charakter der Krankheit (die an beiden genannten Pflanzen auf denselben Organismus zurückzuführen ist) wie auf die in Kulturen gezüchteten Formen ähnelt der Pilz durchaus *Pythium Debaryanum*, bis auf das Stadium der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Das vegetative Myzel besteht aus ungeteilten Hyphen, die auf geeigneten festen Medien ein dichtes weißes Luftmyzel bilden. Die normale Entwicklung läßt sich nur in feuchten Kulturen (hier Zuckerrübenkeimlinge in Wasser) beobachten.

Zunächst entwickelt sich ein dichtes Myzel von hyalinen, ungeteilten, verzweigten Hyphen mit feinkörnigem Inhalt und 2,8—7,3 μ Dicke. Nach 1—2 Tagen tritt lebhafte Plasmaströmung ein und eine Inhaltsanhäufung an den Hyphenenden, die schließlich durch Querwände abgegliedert werden. Dieses abgetrennte Hyphenstück stellt ein „Praesporangium" dar. Es kann bis zu 1000 μ lang sein und auch (schon vorher vorhandene) Verzweigungen aufweisen. Der Inhalt wird vakuolig, und schließlich zerreißt die Wand des Praesporangiums entweder an seiner äußersten Spitze oder an der einer Verzweigung. Der ausströmende Inhalt — das Zoosporangium — besitzt eine sehr dünne Membran und rundet sich kugelig ab. Darauf erfolgt sehr schnell (oft innerhalb ½ Std.) die Bildung der Zoosporen und ihr Austreten aus dem Zoosporangium. Die Zoosporen kommen bald zur Ruhe, runden sich ab (Durchm. 11—12 μ), weisen eine große Zentral-Vakuole auf und entwickeln 1—2 Keimschläuche. Neben diesem Vorgang geht die Bildung der Oosporen einher. Die terminal stehenden Oogonien haben einen Durchmesser von 22—27 μ. Das Antheridium entsteht terminal oder interkalar. Die Sporen sind kugelig und haben einen Durchmesser von 17—19 μ. An fixiertem und gefärbtem Material wurden die feineren Einzelheiten dieser Vorgänge beobachtet.

Der Organismus unterscheidet sich von anderen ihm nahestehenden Saprolegniaceen dadurch, daß die Zoosporenbildung erst nach dem Austreten des unzerklüfteten Sporangiums aus dem Praesporangium vor sich geht. Die Diagnosen der neuen Gattung und Art sind auffallender Weise nicht in lateinischer, sondern in englischer Sprache gegeben.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Paillier, A. Die Blattfallkrankheit der Reben in Südfrankreich. La vie agricole et rurale. 5. Jg. Paris 1915. S. 159. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1348.)

Die im Jahre 1915 im Südosten Frankreichs durch *Plasmopara viticola* angerichteten Verheerungen sind die schwersten jemals beobachteten. Im Dep. Gard ist nicht nur die ganze Ernte vernichtet worden, sondern wegen des frühzeitigen Abfallens der Blätter auch die des folgenden Jahres bereits ernstlich bedroht. Das Umsichgreifen der

Krankheit wird auf die Unzulänglichkeit der Bespritzungen, allgemein schlechten Zustand der Weinberge und die außergewöhnlich heiße und schwüle Witterung zurückgeführt. O. K.

Martinotti, F. Die Blattfallkrankheit der Reben in Piemont. Giornale vinic. ital. 41. Jg. Casale Monferrato 1915. S. 613—615. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1349.)

Der durch *Plasmopara viticola* 1915 in Piemont verursachte Schaden ist beträchtlich; die Behandlung der Blätter mit Bordelaiser Brühe wurde im allgemeinen richtig ausgeführt, aber die der Trauben mit Kupfersulfat wurde meist zu spät vorgenommen. O. K.

Kulisch, P. Winke für die Bekämpfung der Rebkrankheiten zur Kriegszeit. Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen 1915, S. 326—328.

Es empfiehlt sich wohl, jetzt zur Kriegszeit mit Kupferbrühen zu sparen, doch nehme man nicht die Zuflucht zu schlechten Handelsprodukten, die stark empfohlen werden.

1. Bei Kupfersodabrühe nehme man auf 1 kg Kupfervitriol 1—1½ kg normale Kristallsoda oder 400—500 g wasserfreie Soda. Sodabrühen werden für lange Zeit haltbar gemacht, wenn man auf 100 l Brühe 100 g aus dem Faß geklopften Weinstein zusetzt.

2. Kalkbrühe wird haltbar gemacht durch 100 g gepulverten Zucker auf 100 l Brühe. Man kann anstatt des Weißkalkes Schwarzkalk verwenden. Da letzterer verunreinigt ist, so nehme man mehr von diesem Kalk.

3. Gegen den Äscher empfiehlt Verf. allgemeine Schwefelung vor der Blüte und lokale Schwefelung an den befallenen Stellen nach der Blüte. Matouschek (Wien).

Nüssel. Versuche betreffend Bekämpfung der Rebkrankheiten im Sommer 1914. Landw. Zeitschr. für Elsaß-Lothringen 1915, S. 363—364.

Völlig versagt haben gegen *Peronospora* und *Oidium* die Handelswaren „Reform“ (von F. Zink in Freiburg) und „Ampelophil“ (von Schnell-Lorch in Rottenburg, Württemberg). 1 %iges essigsaures Kupfer erzielte bei 5maliger Behandlung vollen Erfolg; man schwefelte die Parzellen überdies 4mal. Für 1 ha benützte man anfangs 1200 l Brühe, bei der 2. Bespritzung genügen 1000 l. Seife, Kasein, Gelatine, zur Kupferbrühe beigegeben, erhöhen die Wirksamkeit nicht.

Matouschek (Wien).

Darnell-Smith, G. P. Vorbeugungsmittel gegen den Steinbrand des Weizens. The Agric. Gaz. of New South Wales. Bd. 26. Sydney 1915. S. 494 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1498.)

Die Versuche bestätigten aufs neue die längst bekannte Tatsache, daß die durch Kupfervitriolbeizung veranlaßte Herabsetzung der Keimfähigkeit des Weizens durch nachfolgende Behandlung mit Kalkmilch aufgehoben werden kann. Am besten bewährt hat sich eine Beizung mit 1½%iger Kupfervitriollösung 3 Min. lang bei nachfolgender Kalkmilchbehandlung während 3 Min. O. K.

Kirchner, O. von. Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. Fühlings Landw. Zeitg. 65. Jahrg. 1916. S. 1—27, 41—72, 92—137.

Die Anfälligkeit verschiedener Getreidesorten gegenüber dem Steinbrand und den Rostpilzen ist schon oft Gegenstand von Veröffentlichungen gewesen. In den meisten Fällen stützten sich aber diese Veröffentlichungen nur auf gelegentliche Beobachtungen oder auf Versuche, die nur ein oder zwei Jahre hindurch ausgeführt waren. Verf. hat seine Versuche jetzt 12 Jahre lang durchgeführt und hat so ein wertvolles Material gewonnen. Die Versuche mit den verglichenen Getreidesorten wurden in jedem Jahre unter möglichst gleichen äußeren Bedingungen durchgeführt.

Bei den Versuchen mit Steinbrand wurde das Saatgut, auf jedes 3 qm große Beet kamen 15 g, mit etwa 0,1 g frischen Brandsporen so lange in einem Glas geschüttelt, bis alles Brandpulver an den Körnern haftete. Von den geprüften 360 Sorten erwiesen sich die meisten schon beim ersten Versuch so anfällig gegenüber Steinbrand, daß weitere Versuche mit ihnen nicht angestellt wurden. Nur bei wenigen Sorten war die Widerstandsfähigkeit so groß, daß sie einen wirtschaftlichen Nutzen versprach. Von den widerstandsfähigsten Sorten seien hier genannt: die Winterweizen Hohenheimer No. 77 und Fürst Hatzfeld; die Winterdinkel blauer Kolbendinkel, lockerer blauer samtiger Kolbendinkel und dichter blauer samtartiger Kolbendinkel; die Sommerweizen Galizischer Kolbenweizen, d'Odessa sans barbe, roter kahler Wunderweizen und die meisten Hartweizen. Von der Brandfestigkeit einer Sorte kann man nicht auf das gleiche Verhalten der zunächst verwandten, insbesondere der zur gleichen botanischen Varietät gehörigen Sorten schließen.

Was die Ursache der großen Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten gegen Steinbrand anlangt, so ist zuerst durch v. Tubeuf die Ansicht ausgesprochen, daß eine Beziehung zwischen Keimungsgeschwindigkeit und Brandresistenz bestehe. Dieser auch von anderer Seite vertretene Gedanke ist nicht unwidersprochen geblieben; so hatte außer dem Verf. der vorliegenden Arbeit auch Hecke darauf hingewiesen, daß ein Parallelismus zwischen Keimungsgeschwindigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand nicht bestehe, zum mindesten ist hohe Keimungs-

geschwindigkeit nicht ein sicheres Zeichen für hohe Brandfestigkeit. Bei den Versuchen des Verf. hatte z. B. der stark anfällige braunrote Leipziger eine höhere Keimungsgeschwindigkeit als der brandfeste Hohenheimer No. 77; der weiße kahle schwarzbegrannte Hartweizen, der ebenso brandfest ist wie Ohio, wies eine auffallend langsame Keimung auf. — Auch zwischen Triebkraft und Brandanfälligkeit konnte Verf. keine Beziehungen finden.

Die vielen Angaben in der Literatur über Widerstandsfähigkeit verschiedener Getreidesorten gegenüber den Rostpilzen sind zum größten Teil deshalb wertlos, weil im allgemeinen nur von Rostwiderstandsfähigkeit gesprochen wird, ohne daß die einzelnen Rostpilze unterschieden worden wären. Bei anderen Versuchen sind die Ergebnisse nicht ausschlaggebend, weil sie nur zwei oder drei Jahre durchgeführt wurden; bei dem verschiedenen Rostbefall ein und derselben Sorte in verschiedenen Jahren ist es unbedingt nötig, die Versuche über mindestens 4 Jahre auszudehnen.

Der für Deutschland wichtigste Rostpilz, der Gelbrost, (*Puccinia glumarum*) ist im allgemeinen Anfang Juli in höchster Entwicklung. In dieser Zeit wurden die Beobachtungen des Verf. ausgeführt und dabei sechs Stufen unterschieden, von denen 0 völlige Rostfreiheit, 5 sehr starken Rostbefall bedeuten. Sommer- und Wintereinkorn waren gegenüber Gelbrost völlig unempfänglich. Von den widerstandsfähigsten Winterfrüchten seien Heines Rivets Bearded, Rivets Bearded, Helena-Weizen, roter englischer Weizen, Trothaer roter Schloßweizen, Teverson, Fürst Hatzfeld und Hohenheimer No. 77 genannt; von den Sommerfrüchten: roter kahler Binkelweizen, weißer kahler schwarzbegrannter Hartweizen, griechischer Hartweizen, länglicher polnischer Weizen. Hérisson barbu, roter kahler schwarzbegrannter Hartweizen und dichter rotfrüchtiger polnischer Weizen. Für Gelbrost sehr stark empfänglich waren die Winterfrüchte: blauer Grannendinkel 6a, schwarzer samtiger Emmer, Horsfords Winterperlweizen und Michigan Bronze; die Sommerfrüchte: weißer Hartweizen, Calabria, Marathon, Beloturka und Bagari bugdai.

Von den aus Schweden bezogenen Weizen verhielten sich einige genau wie bei den Versuchen Erikssons und Hennings, während andere in ihrer Rostanfälligkeit in Deutschland und Schweden große Unterschiede zeigten.

Die Widerstandsfähigkeit der Getreidesorten gegen Weizenbraunrost (*Puccinia triticina*) hält Verf. im Gegensatz zu Eriksson und Henning für ein Sortenmerkmal, das allerdings durch äußere Einflüsse stark verändert werden kann. Zwei Sommeremmer wurden im Laufe von 9 bezw. 10 Jahren nicht von Braunrost befallen; außerdem erwiesen sich einige englische Weizen und Hartweizen als widerstands-

fähig. Von dem Sommergetreide war Sommereinkorn, roter kahler halbbegrannter Emmer, dichter rötlicher Emmer, Ohioweizen und roter kahler Winterweizen widerstandsfähig. Sehr anfällig waren die Winterweizen: Deutscher Grannenweizen, Kaiser-Weizen, Fentonweizen und Sandomir-Weizen, und die Sommer-Weizen: Bastard-Weizen, Hunderttägiger Weizen und Kisyi bugdai.

Von den gegen Schwarzrost widerstandsfähigen Weizen waren d'Odessa sans barbe, Bagari bugdai, Gerstenweizen, weißer Hartweizen und rotes samtiges Einkorn auch gegen Gelb- und Braunrost widerstandsfähig.

Von den geprüften Roggensorten war Petkuser Sommerroggen sehr stark anfällig, Johannisroggen sehr widerstandsfähig gegen Schwarzrost. Die letztgenannte Sorte wurde auch vom Roggenbraunrost (*Puccinia dispersa*) nur wenig befallen.

Die Beobachtungen über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Gerstensorten gegen Rostpilze führten zu keinem bemerkenswerten Ergebnis.

Die Aussaatzeit scheint für das Auftreten von Rostpilzen nicht von Einfluß zu sein, wenigstens geben die Versuchsergebnisse des Verf. hierfür keine Anhaltspunkte. Daß aber die örtliche Lage nicht ohne Bedeutung ist, zeigte sich deutlich. Das Getreide wurde in den geraden Jahren auf der westlichen, in den ungeraden Jahren auf der östlichen Seite des botanischen Gartens angebaut. Auf dem östlichen Teil, der morgens lange Zeit beschattet war, blieb der Tau viel länger liegen als auf dem westlichen Teil. Auf letzterem zeigte sich der Gelbrost in geringerem Grade als auf dem östlichen Teil; Verf. ist der Ansicht, daß die stärkere Ausbreitung des Gelbrostes auf der östlichen Seite des Gartens der morgendlichen Beschattung und dem dadurch bedingten längeren Liegenbleiben des Taues zugeschrieben werden muß. Umgekehrt wie der Gelbrost verhielt sich der Schwarzrost auf Roggen und Gerste; auch der Weizenbraunrost zeigte auf der Westseite eine stärkere Ausbreitung als auf der Ostseite.

Auch zur Frage nach dem Einfluß der Witterung auf das Auftreten der Getreiderostpilze liefert Verf. einen Beitrag. Ende Mai 1914 erfolgte eine plötzliche Ausbreitung des Gelbrostes. Da die Inkubationszeit 10—14 Tage beträgt, mußte also in der Zeit vom 8.—16. Mai etwa die Infektion erfolgt sein. In dieser Zeit herrschte eine kühle gleichmäßige Temperatur bei hoher Luftfeuchtigkeit mit wenig Sonnenschein; Regen fiel häufig, aber nicht in sehr großer Menge. Ähnliche Witterungsverhältnisse herrschten vom 25.—31. Mai und etwa 12 Tage darauf, am 10.—11. Juni erfolgte eine neue energische Ausbreitung des Gelbrostes. Das Jahr 1914 war ein starkes Gelbrostjahr; „es scheint, daß eine zweimalige Wiederholung solcher begünstigenden Faktoren zur

Zeit der vollen Entwicklung einer Uredogeneration genügt, um eine Gelbrostepidemie hervorzurufen". — Die Ansicht Erikssons und Hennings, daß die Entwicklung des Schwarzrostes durch reichliche Niederschläge im Juli und Anfang August begünstigt wird, besonders, wenn die Getreidepflanzen durch anhaltende Dürre und große Wärme in ihrer ersten Entwicklung gehemmt worden sind, wird durch die Ergebnisse des Verf. nicht bestätigt.

Im letzten Abschnitt seiner Arbeit behandelt Verf. die Ursachen der verschiedenen Anfälligkeit der Getreidesorten gegen Pilzkrankheiten. Irgend welche Anhaltspunkte für Beziehungen zwischen anatomischem Bau und Anfälligkeit gegen Weizensteinbrand konnte Verf. nicht feststellen. Die wiederholt ausgesprochene Vermutung, daß solche Weizensorten besonders rostfrei seien, deren Halm nicht hohl, sondern markig ist, erwies sich nicht als richtig. Dagegen zeigte sich ein gewisser Parallelismus zwischen Säuregehalt und Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten. Der gegen Gelbrost widerstandsfähige Hohenheimer No. 77 enthielt im Vergleich mit dem sehr anfälligen Michigan Bronze mehr Säure; ebenso war der gegen Gelbrost widerstandsfähige rote kahle Binkelweizen säurehaltiger als der sehr anfällige Beloturka. Der gegen Steinbrand widerstandsfähige Fürst Hatzfeld wies einen höheren Säuregehalt als Richmonds Riesen auf. Es scheint, als ob die Säuren als Schutzstoffe gegen Pilzangriffe besonders in Betracht kommen.

Riehm, Berlin-Dahlem.

Comes, O. Über die Widerstandsfähigkeit des Getreides gegen Rost sowie der Pflanzen im allgemeinen gegen Schädlinge. Annali della R. Scuola d'Agricoltura di Portici. Bd. 12. 1914. S. 419—473. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1342.)

Aufs neue verteidigt Verf. die Richtigkeit des von ihm früher schon wiederholt aufgestellten Grundsatzes, daß die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen ihre Schmarotzer im direkten Verhältnis zum Säuregehalt ihrer Säfte und zu ihrem Gerbstoffgehalt steht. Bezüglich der Getreiderostpilze wird der Einfluß besprochen, den Varietät, Örtlichkeit, Saatzeit auf die Empfänglichkeit für Rostbefall ausüben, sowie die Beziehungen zwischen Widerstandsfähigkeit und Düngung, Säuregehalt und Gerbstoffgehalt; ausführlicher wird auf die Widerstandsfähigkeit des Weizens von Rieti eingegangen. Es wird weiter die Tatsache betont, daß die Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzen mit ihrer Versetzung aus dem Gebirge in die Ebene und aus nördlichen in südliche warme Gegenden abnimmt. Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Parasiten stehen die Mittel der Zuchtwahl und der Erzeugung von resistenten Bastarden zur Verfügung; zur Verhütung des Herabsinkens der Resistenz die Düngung mit Phosphor-

säule und die Vermeidung reicher Stickstoffdüngung. Diese sowie andere Kulturverfahren, welche darauf hinzielen, den Organismus der Pflanze zu kräftigen und damit widerstandsfähiger zu machen, laufen darauf hinaus, die Pflanze mindestens nicht säureärmer, sondern nach Möglichkeit säurereicher zu gestalten, sie auch in gewissem Sinne ihrem ursprünglichen Zustande anzunähern, obwohl das nicht selten nur auf Kosten des verfeinerten Produktes wird geschehen können. Die von allen Versuchsanstellern bestätigte, die Kräftigkeit und Resistenz der Pflanzen erhöhende Wirkung des Superphosphates ist insbesondere der dadurch erreichten Erhaltung des Säuregehaltes der Pflanzen zuzuschreiben. Denn nicht die kräftige anatomische Ausbildung der Gewebe setzt der Schädigung durch Parasiten und Wetterungunst Widerstand entgegen, sondern der Säuregehalt der Pflanzensäfte und der Gerbstoffgehalt bei den gerbstoffhaltigen Arten. O. K.

Stakman, E. C. Relation between Puccinia graminis and Plants highly resistant to its attack. (Beziehung zwischen *P. g.* und für ihren Angriff stark widerstandsfähigen Pflanzen.) Journ. of Agr. Research. Vol. IV, 1915. S. 193—199. 1 Taf.

Anknüpfend an die Untersuchungen von Marshall Ward, Gibson und Marryat hatte Verf. schon in einer vorausgegangenen Arbeit gezeigt, daß verschiedene Rassen von *Puccinia graminis* in Wirtpflanzen, die in hohem Grade widerstandsfähig gegen diesen Pilz sind, dennoch eindringen und erhebliche Bezirke von Geweben zu töten vermögen, sich dann aber nicht mehr weiter entwickeln und deshalb keine eigentliche Erkrankung hervorbringen können. Solche Fälle werden als „Überempfindlichkeit" der Wirtpflanze von denen unterschieden, bei welchen der Parasit gar keine Angriffsfähigkeit gegenüber einer bestimmten Pflanzenform besitzt, und sie werden einer weiteren Untersuchung unterworfen.

Verwendet wurden dazu Spezialformen von *Puccinia graminis*, die im Gewächshause mindestens 20 mal übergeimpft worden waren und darauf auf ihnen nicht angepaßte Gräser übertragen wurden: *P. g. tritici* und *hordei* auf *Avena sativa*, *P. g.* von *Dactylis glomerata* nach 3 Generationen auf Hafer, auf Roggen und Gerste, *P. g. avenae* auf Weizen. Während bei normaler Infektion, d. h. auf ihnen angepaßten Wirtpflanzen, die Zellen des Wirtes vom Parasiten nicht getötet werden, sondern ihr normales Aussehen behalten, und die Hyphen des Pilzes sehr kräftig wachsen, sich reichlich verzweigen und weiterentwickeln, verläuft der Vorgang des Pilzbefalles bei einer nicht angepaßten Wirtpflanze anders. Die Keimschläuche der Uredosporen bilden Appressorien über den Spaltöffnungen in der gewöhnlichen Weise, dringen in die Spaltöffnungen ein, entwickeln eine substomatäre Blase,

wachsen binnen 48 Stunden schon in die Interzellularen und verzweigen sich reichlich. Nun aber verfallen die berührten Zellen der Wirtpflanze, ihre Chloroplasten werden undeutlich, ballen sich zusammen und verschwinden, der ganze Zellinhalt stirbt ab. Die Pilzhyphen wachsen nach dem Tode der Zellen nicht mehr sehr, bekommen große Vakuolen, im übrigen einen grobkörnigen Inhalt und sterben unter Erscheinungen des Nahrungsmangels ab. Verf. gibt am Schluß die folgende Zusammenfassung seiner die Ursachen der Immunität erheblich aufklärenden Untersuchungen: 1) Wenn Pflanzen, die gegen *Puccinia graminis* tatsächlich immun sind, mit dem Pilze geimpft werden, erlangt er in vollkommen normaler Weise Eintritt in sie. 2) Nach seinem Eindringen tötet der Pilz rasch eine beschränkte Anzahl von Pflanzenzellen. 3) Nachdem er die Zellen der Wirtpflanze in seiner unmittelbaren Nachbarschaft getötet hat, scheint er zu einer Weiterentwicklung unfähig zu sein. 4) Die Beziehungen zwischen Pflanze und Parasit sind bei teilweise widerstandsfähigen und bei fast ganz immunen Pflanzen nur dem Grade nach verschieden. 5) Überempfindlichkeit der Wirtpflanze gegen *Puccinia graminis* scheint nicht nur bei etwas widerstandsfähigen, sondern auch bei fast vollständig immunen Pflanzen eine häufige Erscheinung zu sein. O. K.

Fischer, E. Mykologische Beiträge I—IV. Mitteil. naturf. Ges. Bern, 1915. 22 S. Bern 1916.

Wirtswahl bei den Alchimillen-bewohnenden *Uromyces*-Arten: *Urom. melosporus* (Th.) Syd. ist oft an Vertretern der *Hoppeana*-Serie anzutreffen, doch nie auf denen der Serie *Saxatilis*. Daher fehlt der Pilz auch in Nord-Europa. *Urom. melosporus* (auf *Alchimilla pentaphylla*) und der *Uromyces* auf *Alch. pedata* sind gute Arten. *Uromyces Wurthii* n. sp. lebt auf Java auf *Alch. villosa* und ist von *U. melosporus* durch die Membranfärbung der Teleutospore verschieden. *Urom. alchimillae* geht von Alchimillen der Gruppe *Vulgares* auf solche der *splendentes* und *pubescentes* über, aber unempfänglich waren *Alch. speciosa, sericata, acutiloba.* — Nach Verf. gibt es zweierlei *Caeoma interstitiale:* das auf den *Rubi* Amerikas (dieses keimt nach dem *Endophyllum*-Typus), und das auf *Rubus saxatilis*, das zu *Gymnoconia* gehört. — Bei *Chrysomyxa empetri* und *Chr. ledicola* entstehen die Uredolager nicht unter den Spaltöffnungen. Es werden auch Angaben über das Perennieren des Myzels von *Puccinia Dubyi* gemacht. Matouschek (Wien).

Jacob, Gina. Zur Biologie Geranium bewohnender Uredineen. Centralblatt für Bakt. Abt. II, Bd. 44. 1915. S. 617.

Durch zahlreiche Infektionsversuche wurde ermittelt, daß die *Puccinia* von *Polygonum amphibium* ihre Äcidien auf *Geranium albanum*,

G. columbinum, *G. dissectum*, *G. molle*, *G. pratense*, *G. pusillum*, *G. pyrenaicum* und *G. rotundifolium* bildet. Auf *Geranium lucidum*, *G. nodosum*, *G. rivulare* und *G. sanguineum* wurden nur Pykniden gebildet. Die Uredo- und Teleutosporen entwickelten sich nur auf *Polygonum amphibium*, nicht auf *P. aviculare*, *P. bistorta*, *P. convolvulus*, *P. dumetorum* und *P. persicaria*.

Die *Puccinia* auf *Polygonum convolvulus* bildete ihre Äcidien auf *Geranium columbinum*, *G. pusillum*, *G. dissectum*, *G. rotundifolium*. Die Uredosporen entwickelten sich auf *Polygonum convolvulus* und *P. dumetorum*.

Die *Puccinia* von *Polygonum dumetorum* bildete ihre Äcidien auf *Geranium columbinum*, *G. rotundifolium* und *G. dissectum*; die Uredosporen zeigten sich auf *Polygonum convolvulus* und *P. dumetorum*.

Diese Versuche zeigen also, „daß sich *Polygonum amphibium* immer unempfänglich verhält gegen die Äcidio- und Uredosporen von den Formen auf *Polygonum convolvulus* und *P. dumetorum*, und daß sich gleicher Weise *P. convolvulus* und *P. dumetorum* durch die Äcidio- und Uredosporen, herstammend von dem Material auf *P. amphibium*, nicht infizieren lassen. Man ist daher völlig im Recht, wenn man die Form auf *P. amphibium* mit *Puccinia polygoni-amphibii* Pers. bezeichnet, zum Unterschiede von der Form auf *P. convolvulus*, die man kurzweg *Puccinia polygoni* Alb. et Schw. benennen mag".

Bei Infektionsversuchen mit *Uromyces Kabatianus* von *Geranium pyrenaicum* erwies sich *Geranium silvaticum*, der Hauptwirt von *Uromyces geranii*, unempfänglich gegen diesen Pilz. „Es ist daher gerechtfertigt, *Uromyces Kabatianus* als besondere Spezies von *U. geranii* abzutrennen". *Geranium pyrenaicum* vermag sowohl *Uromyces geranii*, wie auch *U. Kabatianus* zu beherbergen. Der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Pilzen besteht in der Unempfänglichkeit von *Geranium silvaticum*, *G. phaeum* und *G. pratense* gegenüber *Uromyces Kabatianus*.

Puccinia geranii-silvatici Karst. muß *Puccinia geranii* Lév. genannt werden; *P. geranii silvatici* Karst. ließ sich von *Geranium silvaticum* auf *G. rotundifolicum* überimpfen. Riehm, Berlin-Dahlem.

Wilson, M. Some Scottish rust Fungi. (Einige schottische Rostpilze.) Journal of Botany. Bd. 53, 1915. S. 43—49.

Es wurden beobachtet: *Puccinia Prostii* Moug. auf *Tulipa silvestris* im bot. Garten zu Edinburgh; *P. borealis* Juel, das *Aecidium* auf *Thalictrum alpinum* schon seit 1821 für Schottland bekannt; *P. septentrionalis* Juel, *Aecidium* auf *Thalictrum alpinum* häufig, Teleutosporen auf *Polygonum viviparum* gefunden; *P. anthoxanthi* Fckl. mit Paraphysen in den Teleutolagern; *Melampsora alpina* Juel in Uredo- und Teleutosporenform auf *Salix herbacea*. O. K.

Forbes, A. C. Der Blasenrost der Weymouthskiefer in Irland. Quarterly Journal of Forestry. Bd. 9. London 1915. S. 250—251. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1349.)

Peridermium strobi scheint vor 1915 in Irland nicht vorhanden gewesen zu sein; es trat in Blessingbourne (Grafsch. Tyrone) auf, wohin es wahrscheinlich durch junge Baumschulpflanzen verschleppt war.

O. K.

Hedgcock, George G. and Long, W. H. Identity of Peridermium fusiforme with Peridermium cerebrum. (Übereinstimmung von *P. f.* mit *P. c.*) Journ. of Agricult. Research. Bd. 2, 1914. S. 247—249. 1 Taf.

In dieser Abhandlung wird das *Cronartium*-Stadium des Pilzes *Cronartium cerebrum* (Peck) genannt, anstatt *C. quercus* (Brond.) Arthur oder *C. quercuum* Miyabe früherer Verfasser. Diese neue Benennung wurde vorgenommen, weil die Verf. nach einer sorgfältigen Prüfung von sicher bestimmtem Material des sogenannten *C. quercus* aus Europa gefunden haben, daß dieses nicht derselbe Pilz ist, wie das amerikanische *Cronartium* auf Eichen. Die Benennung *Peridermium cerebrum* für das Aecidien-Stadium des amerikanischen *Cronartium* an Eichen wurde von Peck im Jahre 1873 veröffentlicht, und da dies der älteste Art-Name des Pilzes ist, muß die Bezeichnung *Cronartium cerebrum* (Peck) gebraucht werden.

Als weiterer Beweis, daß *Cronartium quercus* von Europa nicht *C. cerebrum* von Amerika ist, dienen folgende Tatsachen: 1. Es wurde nur das *Uredo*-Stadium des europäischen Pilzes gefunden. Wenn dieser Rost derselbe wie die amerikanische Art wäre, dann würde das Teleutosporen-Stadium sicherlich gesammelt worden sein, da es dem Uredo-Stadium dicht (innerhalb 5—10 Tagen) nachfolgt. 2. Von den europäischen Ländern, wo das sogenannte *C. quercus* gefunden wurde, ist kein *P. cerebrum* entsprechendes Aecidien-Stadium berichtet worden. Feldbeobachtungen und Kulturversuche, welche die Verf. anstellten, ergaben die Schlußfolgerung, daß *Peridermium fusiforme* und *P. cerebrum* beides Aecidien-Stadien desselben Pilzes, *Cronartium cerebrum*, sind, und daß sie nicht einmal genügend verschieden sind, um gesonderte Rassen aufzustellen. Auch Arthur und Kern sehen *P. fusiforme* als Synonym von *P. cerebrum* an (Mycologia, V. 6, No. 3, S. 133—138).

Losch (Hohenheim).

Stewart, A. An anatomical study of Gymnosporangium Galls. (Anatomische Studie der *Gymnosporangium*-Gallen.) American Journal of Botany. Okt. 1915.

Die Gallen auf *Juniperus virginiana* S. werden durch *Gymnosporangium juniperi-virginianae* und durch *G. globosum* erzeugt. Verf.

beschäftigt sich mit den Veränderungen, die der Pilz im Wirtgewebe hervorruft. Er fand dabei folgende Ergebnisse:

Die Gallen entstehen in den Blattachseln und sind offenbar umgewandelte Axillarknospen. Junge Gallen haben deutlich zwei Leitbündelsysteme, von denen das eine einer Blattspur, das andere dem Stiel entspricht. Der mehr oder weniger modifizierte Stiel der Galle zersplittert sich strahlig im Innern des Gallengewebes. Auch Blattgewebe ist an der Gallenbildung beteiligt. Sehr häufig findet man breite strahlige Parenchymmassen, von Tracheiden umgeben, ebenso Übergangsformen zwischen Parenchym und Tracheiden. Die unregelmäßig verlaufender Bündel in der Galle bestehen im wesentlichen aus Tracheiden mit leiterförmigen Verdickungen. Gertrud Tobler (Münster, W.).

Long, W. H. The death of Chestnuts and Oaks due to Armillaria mellea. (Das Absterben von Kastanien und Eichen durch Infektion mit *Armillaria mellea.*) Bull. of the U. S. Dep. of Agriculture. Nr. 89. 1914.

In gewissen Gegenden von NewYork und von North Carolina ist das Eingehen besonders von Kastanien, aber auch von Eichen (*Quercus alba*) beobachtet worden. Die Ursache dieser Erscheinung ist wahrscheinlich in dem häufigen Auftreten des Wurzelfäule-Pilzes *Armillaria mellea* zu suchen. Gertrud Tobler (Münster, W.).

Wakefield, E. M. Fomes juniperinus, ein Schmarotzer von Juniperus procera in Britisch-Ostafrika. Roy. Bot. Gardens Kew, Bull. of Misc. Inform. 1915. S. 102—104. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 973.)

Der als Schädling an *Juniperus virginiana* aus den Vereinigten Staaten durch v. Schrenk bekannt gewordene Pilz ist in den ostafrikanischen Wäldern der schlimmste Schmarotzer auf *Juniperus procera*. Erwähnt wird als *Juniperus*-Schmarotzer noch *F. Earlei* Sacc. aus Texas, Neu-Mexiko, Arizona und Kolorado, und die Angabe von Lloyd von dem Auftreten von *F. Demidoffii* Sacc., der wahrscheinlich mit *F. juniperinus* identisch ist, auf *J. excelsa* in Rußland. O. K.

Hedgcock, Georg G. and Long, W. H. Heart-Rot of Oaks and Poplars caused by Polyporus dryophilus. (Kernfäule der Eichen und Pappeln verursacht durch *P. d.*) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1914. S. 65—77. 3 Taf.

Die von den Verf. beschriebene Kernfäule der Eichen und Pappeln ist dieselbe wie die von v. Schrenk und Spaulding am Kernholz von Eichen und *Castanea dentata* kurz beschriebene Kernfäule. Spätere Beobachtungen durch den ersteren Verf. bestätigten den ursächlichen

Zusammenhang von *Polyporus dryophilus* und dieser Kernfäule. Der zweite Verf. fand eine zweite durch *Polyporus pilotae* verursachte Form von Kernfäule im Hartholz der Wurzel und im unteren Teil der Stämme von Eichen und auch bei *Castanea dentata*. Diese war dieselbe wie die Fäule von *Castanea*-Bäumen, die v. Schrenk und Spaulding abgebildet haben.

Die durch *Polyporus dryophilus* verursachte Kernfäule wurde von den Verf. in Begleitung der Sporenträger dieses Pilzes bei den folgenden 15 Baumarten gefunden: *Quercus alba*, *Q. arizonica*, *Q. californica*, *Q. digitata*, *Q. Emoryii*, *Q. Gambelii*, *Q. Garryana*, *Q. marylandica*, *Q. minor*, *Q. prinoides*, *Q. prinus*, *Q. texana*, *Q. velutina*, *Q. virginiana* und *Populus tremuloides*.

Die Verf. beschreiben dann die makro- und mikroskopischen Merkmale. Hartig beschreibt eine weißliche Kernfäule der Eiche, welche er *Polyporus dryadeus* zuschreibt. Die Verf. behaupten nun, daß dieser *P. dryadeus* nicht der echte *P. dryadeus*, sondern derselbe wie *P. dryophilus* sei. Dr. v. Tubeuf schickte den Verf. eine Originalprobe von der Kernfäule, die Hartig dem *P. dryadeus* zuschrieb. Eine sorgfältige Untersuchung ergab die Übereinstimmung mit der durch *P. dryophilus* verursachten Fäule in jeder Beziehung.

Die Merkmale der Kernfäule, die bei allen Eichenarten gemeinsam vorhanden sind, sind nach den Verf. folgende: 1) im ersten Zustand ein wässeriger, verfärbter Bezirk; 2) eine allg. Vereinigung der anfänglichen Holzzersetzung mit den Markstrahlen; 3) später eine mehr allg. Zersetzung aller Holzfasern; 4) Bildung weißer Mycelstreifen in der Längsrichtung; 5) Anwesenheit von zimtbraunen Bezirken in dem älteren verfaulten Holz. Weiter werden die Sporenträger von *P. dryophilus* beschrieben. Dann folgt eine Zusammenstellung über die Verbreitung des Pilzes. Außer den oben erwähnten Arten werden darnach noch folgende Arten von der durch *P. dryophilus* verursachten Kernfäule befallen: *Q. chrysolepis*, *Q. coccinea*, *Q. hypoleuca*, *Q. imbricaria*, *Q. ilex*, *Q. lobata*, *Q. lyrata*, *Q. macrocarpa*, *Q. Michauxii*, *Q. nigra*, *Q. oblongifolia*, *Q. palustris*, *Q. phellos*, *Q. robur*, *Q. Wislizeni*, *Populus grandidentata*, *P. tremula*, *Betula* (?) sp. und *Pinus* (?) sp.

Alle sichtlich von Kernfäule befallenen Bäume sollten entfernt werden. Losch (Hohenheim).

Weir, J. R. Observations in Rhizina inflata. (Beobachtungen an *R. i.*) Journ. of Agric. Research. Bd. 4, 1915. S. 93—95. Mit 1 Taf.

Das Auftreten eines weißen Myzels auf absterbenden 3—5 jährigen Pflanzen von *Tsuga heterophylla*, *Larix occidentalis* und *Pinus monticola* in Idaho, welches man zuerst für dasjenige von *Armillaria mellea* hielt, an dem sich aber die Fruchtträger von *Rhizina inflata* Sacc. (= *R.*

undulata Fr.) entwickelten, gab Gelegenheit, durch Ansteckung mit Sporen des Pilzes den Nachweis zu führen, daß dieser ein echter Schmarotzer ist. Er befällt auch *Pinus contorta*, *P. ponderosa*, *P. divaricata*, *Abies grandis* und *Pseudotsuga taxifolia*. O. K.

Gandolfi, C. Zur Bekämpfung von Exoascus deformans beim Pfirsichbaum. Il Coltivatore. 61. Jg. Casal Monferrato 1915. S. 435—437. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1101.)

Im Februar mit einem hellen Tuch bedeckte, ferner durch ein Glasdach geschützte Pfirsichbäume wurden von der Kräuselkrankheit nicht befallen, auch wenn sie nicht mit Bordelaiser Brühe bespritzt waren. O. K.

Ito, Seya. Typhulochaeta japonica n. gen. et sp. The Botanical Magazine. Bd. 39. Tokio 1915. S. 15—22 m. 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 973.)

Der zu den *Erysipheen* gehörige Pilz schmarotzt an der Unterseite der Blätter von *Quercus glandulifera* in der Prov. Mino (Japan); die Gattung ist durch keulenförmige durchsichtige Anhängsel am oberen Teil des Peritheciums charakterisiert, die Konidienform (*Oidium*) noch nicht beobachtet. O. K.

Capus, J. Die Wirkung der Schwefelsäure auf die Fußkrankheit des Getreides (Leptosphaeria herpotrichoides). Comptes rend. des sé. de l'Acad. d'Agric. de France. Bd. 1, 1915. S. 224—231. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1212.)

Die Wirksamkeit der Schwefelsäurebehandlung gegen die Fußkrankheit des Getreides wird auf Grund der i. J. 1914 angestellten Versuche darauf zurückgeführt, daß die Schwefelsäure die Ränder des äußersten grünen Blattes und den oberen Teil der Blattscheide zum Absterben bringt und dadurch für die Angriffe der *Leptosphaeria herpotrichoides* unzugänglich macht. Die Behandlung wird nur dann von Erfolg sein, wenn sie während der ersten Anfänge der Krankheit vorgenommen wird. O. K.

Massee, G. Plowrightia virgultorum, ein Schädling der Birken (Betula spp.) in Großbritannien. R. Bot. Gardens Kew, Bull. of Misc. Inform. London 1914. S. 322 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 350 f.)

Die von dem Pilze verursachte Birkenkrankheit („Black-Knot“) ist aus Finnland, Schweden, Deutschland und der Schweiz bekannt, wahrscheinlich auch in England sehr verbreitet. Der Pilz dringt durch die Lentizellen in 1—4 Jahre alte Zweige, worauf die Blätter welken und gelb werden, der Zweig schwarzknotig wird und abstirbt. Das einzige Bekämpfungsmittel besteht im Entfernen der kranken Zweige. O. K.

Brooks, F. T. Ustulina zonata, ein Schädling auf Hevea brasiliensis. The New Phytologist. Bd. 14. London 1915. S. 152—164. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1346.)

Eine im malaiischen Archipel an *Hevea brasiliensis* auftretende, früher von Petch auf Ceylon beobachtete Krankheit wird von *Ustulina zonata* Sacc., einer *Sphaeriacee,* hervorgebracht, wie Verf. durch Infektionsversuche mit Reinkulturen nachwies. Der Pilz, der auf Ceylon eine verbreitete Krankheit der Wurzeln des Teestrauches verursacht, befällt besonders den Wurzelhals und die Wurzeln 14—16-jähriger Stämme von *Hevea,* deren Laubwerk infolgedessen spärlich wird, worauf die Zweige krank werden und der Baum allmählich abstirbt. Die Fruchtkörper des Pilzes entwickeln sich am Wurzelhals und auf an der Luft befindlichen Wurzeln. Die Erkrankung von *Hevea* erfolgte nach dem Befall der Pflanzen durch Termiten; wahrscheinlich geht der Pilz von in Zersetzung befindlichen Baumstümpfen auf die Wurzeln junger *Hevea*-Pflanzen über. Um ihm entgegenzutreten, müssen alle entfärbten Gewebeteile der Pflanzen entfernt und vernichtet werden.

O. K.

Roberts, J. W. Sources of the Early Infections of Apple Bitter-Rot. (Quellen der ersten Ansteckungen mit Apfel-Bitterfäule.) Journ. of Agric. Research. Bd. 4, 1915. S. 59—64. Mit 1 Taf.

Frühere Beobachter hatten gefunden, daß der Pilz der Apfel-Bitterfäule, *Glomerella cingulata,* in mumifizierten Äpfeln des vorhergegangenen Jahres und in Bitterfäule-Krebsen überwintern und von da aus im nächsten Jahre die ersten Infektionen hervorrufen kann. Auch andere Pflanzen können mögliche Quellen der Ansteckung sein. Verf. zeigte, daß in Obstgärten, in denen der Pilz heftig aufgetreten ist, seine Überwinterung an beinahe allen krebsigen oder abgestorbenen Baumteilen, auch an dem durch *Nummularia discreta* erzeugten Apfelkrebs erfolgen kann; an toten Spitzen von Fruchtzweigen, durch Frost oder Absterben von Wurzeln getöteten Partien, auf mechanischem Wege verletzten Zweigen, durch *Bacillus amylovorus* verursachten Krebsen, von *Phyllosticta solitaria* hervorgerufenen Zweigkrebsen. Ausschneiden der Krebsbildungen verringert die Zahl der Erstinfektionen bedeutend, aber die Entfernung aller kleinen abgestorbenen Teilchen ist natürlich praktisch undurchführbar.

O. K.

Charles, Vera K. and Jenkins, Anna E. A fungous disease of hemp. (Eine Pilzkrankheit am Hanf.) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1914. S. 81—84. 1 Taf.

Eines der frühen Merkmale der Krankheit ist das, daß die Blätter welk und schmächtig werden. Dann wurden sie braun und starben schließlich ab. In ungefähr zwei Wochen war die ganze Pflanze befallen,

nachdem anfangs nur die äußeren Enden einiger der oberen Zweige ergriffen waren. Der ganze Stengel unterhalb der Basis des erkrankten Zweiges wird bleich und später durch die Bildung der Perithecien des Pilzes dunkel. Eine mikroskopische Prüfung des ersten kranken Materials ergab die Anwesenheit von kleinen schwarzen Pykniden, welche sehr kleine, hyaline Sporen an verzweigten Konidienträgern hervorbringen. Da ein Stroma fehlte, war der Pilz zur Gattung *Dendrophoma* zu stellen. Dies scheint das erste Auftreten des Pilzes in Amerika zu sein. Ungefähr 3 Wochen später fanden die Verf., daß die Pykniden Sporen enthielten, die für die Gattung *Macrophoma* charakteristisch sind. Zur gleichen Zeit wurde an dem Material, welches auf dem Feld gelassen worden war, ein unreifer Ascomycet beobachtet. Noch später zeigte sich der Ascomycet noch reichlicher an dem Material, das zum Einweichen ausgebreitet worden war, während die zwei anderen Sporenformen fehlten oder nur in geringer Menge vorhanden waren. Die Asci wurden in Perithecien ähnlich den Pykniden der beiden anderen Formen hervorgebracht. Kulturen auf Kornmehl zeigten, daß diese 3 Formen verschiedene Stadien in der Entwicklung ein und desselben Pilzes waren. Die Merkmale des Askosporen-Stadiums stellen den Pilz zur Gattung *Botryosphaeria*. Da das unvollständige Stadium dieses Pilzes mit *Dendrophoma Marconii* Cav. übereinstimmt, wurde der Art-Name beibehalten. Die Verf. geben folgende Beschreibung:

Botryosphaeria Marconiii (Cav.) Charles and Jenkins.

Perithecien kugelig, durchbohrt, 140—160 μ im Durchmesser, das erkrankte Gebiet blaß oliv, rötlichgelb bis grau; Basidien der Mikrokonidien meist dichotom verzweigt, septiert, hyalin; Mikrokonidien polymorph, oval, elliptisch oder fast walzenförmig, einzellig, hyalin, 4—5,5×1,5—2 μ; Makrokonidien spindelförmig oder elliptisch, einzellig, hyalin bis graublau, 16—18×5—6 μ; Basidien der Makrokonidien schlank, im allg. 12—15 μ lang; Asci keulenförmig, 8-sporig, 80—90×13 bis 15 μ; Paraphysen fadenförmig; Sporen spindelförmig, hyalin bis blaß weinbeerengrün, 16—18×7—8 μ. Mikrokonidien, Makrokonidien und Asci in demselben Perithecium hervorgebracht. Auf *Cannabis sativa*.

Fragen, die sich auf die Art der Infektion durch den Pilz, seine Art der Verbreitung und auf Bekämpfungsmaßregeln der Krankheit beziehen, sind noch Gegenstand der Untersuchung durch das Office of Pathological Collections and Inspection Work. Losch (Hohenheim).

Heald, F. D., Gardner, M. W. and Studhalter, R. A. Air and wind dissemination of ascospores of the chestnut-blight fungus. (Verbreitung von Askosporen des Castanea-Brandpilzes durch Luft und Wind.) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1915. S. 493—526. 3 Taf.

Es war die Absicht der Verf. festzustellen, zu welcher besonderen Zeit unter natürlichen Bedingungen Sporen von *Endothia parasitica* (Murr.) And. in der Luft vorhanden sind, ferner die möglichen Entfernungen der Verbreitung durch den Wind und die Art der Sporen (ob Asko- oder Pyknosporen) festzustellen. Vier Methoden dienten der Untersuchung dieser Fragen. Um die Häufigkeit von Sporen in der Luft zu bestimmen, wurde zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Plätzen eine Reihe von 756 Platten *Castanea*-Borken-Agar ausgesetzt. Die Askosporen-Ausschleuderung und ihre genaue Dauer wurde durch Askosporen-Fallen in Form von Schiebe-Objekten ermittelt, welche über den Perithecien-Pusteln an den Bäumen angebracht wurden. Die Zahl der in der Luft vorhandenen Sporen wurde durch die Aspiratorenmethode der bakteriologischen Analyse nachgewiesen. Außerdem wurden noch Wassersporenfallen, d. h. Schalen mit sterilem Wasser gefüllt, längere Zeit ausgesetzt, um weitere Auskunft über die Art der in der Luft vorhandenen Sporen, die Dauer des Vorkommens und Entfernung der Verbreitung zu erlangen. Die Ergebnisse sind kurz folgende:

Askosporen kommen innerhalb der ersten 5 Stunden nach dem Aufhören eines Regens allgemein in wechselnden Entfernungen von *Castanea dentata* vor. Während der späteren Stunden läßt das Vorkommen nach. Die längste Dauer des Vorkommens betrug 14 Stunden. Bei trockenem Wetter wurden gelegentlich einzelne augenscheinlich verirrte Askosporen nachgewiesen. Während und nach jedem warmen Regen werden Askosporen in großer Anzahl von den Perithecien ausgeschleudert, falls die Regenmenge genügend ist, die Pusteln aufzuweichen, und nach einer Regenperiode bieten die ausgeschleuderten Sporen in der Nähe von *Castanea*-Hainen reichliche Gelegenheit zu neuen Infektionen. Je nachdem die Borke rasch oder weniger rasch trocknet, dauert die Periode der Ausschleuderung 45 Minuten bis 13 Stunden und 14 Minuten. In einigen Fällen trat das Maximum der Sporenausschleuderung nach dem Aufhören des Regens ein. Die Dauer der Ausschleuderung fällt zusammen mit der Periode, während welcher Sporen auf den ausgesetzten Platten erhalten werden, und zwar entwickelten sich auf den Platten nur Kulturen von Askosporen. Die Anzahl der in den Wassersporenfallen gefundenen Askosporen nimmt mit der Entfernung von der Zufuhrquelle ab. Pyknosporen konnten durch die verschiedenen Methoden nicht in der Luft festgetsellt werden. Die einem Regen unmittelbar folgende Zeit, wenn die Borke noch feucht ist, scheint für neue Infektionen günstig zu sein. Nur während dieser für die Keimung der Sporen günstigen Zeit findet die Verbreitung von Askosporen statt. In Entfernungen von 300—400 Fuß von der Ursprungsstelle wurden Askosporen in großer Zahl festgestellt. Während trockener Perioden

findet Windverbreitung der Askosporen überhaupt nicht statt oder sinkt auf ein sehr unbedeutendes Minimum herab. Losch (Hohenheim).

Rosenbaum, J. Pathogenicity and identity of Sclerotinia Libertiana and Sclerotinia smilacina on Ginseng. (Über die pathogene Wirkung und die Identität von *Sclerotinia Libertiana* und *Sc. smilacina* an Ginsengwurzeln.) Journ. of Agricultural Research. Vol. V, Nr. 7. Washington 1915.

Man hat seit Jahren zwei *Sclerotinia*-Arten beschrieben, die an Ginsengwurzeln (*Panax quinquefolium*) Fäulniserscheinungen hervorrufen. Verf. weist nach, daß die „weiße Fäule" durch *Sclerotinia Libertiana*, die „Schwarzfäule" durch *S. smilacina* hervorgerufen wird.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Savelli, M. Una nuova infezione della Gardenia. (Eine neue Ansteckung der Gardenia.) Annali della R. Acc. d'Agric. di Torino. Vol. 57, 1914. Turin 1915. S. 79 f.

Bei Forlì trat vorzeitiger Abfall der Blätter und später auch der Blüten bei *Gardenia* auf; die Blätter färbten sich vorher vom Rande her gelb und vertrockneten. Als Ursache der Krankheit wird *Septoria gardeniae* Sav. n. sp. beschrieben. O. K.

Edson, H. A. Histological relations of sugar-beet seedlings and Phoma Betae. (Histol. Beziehungen zwischen Zuckerrübenkeimlingen und *Phoma Betae*.) Journ. of Agricultural Research. Bd. V, Nr. 1. Washington 1915.

Verf. hat in einer früheren Arbeit gezeigt, daß fast alle Zuckerrübensamen mehr oder weniger mit *Phoma betae* infiziert sind, daß aber unter günstigen Bedingungen ein hoher Prozentsatz von Keimlingen sich normal entwickeln kann. Aber auch in diesen Exemplaren bleibt der Parasit lebendig und ist unter veränderten Bedingungen imstande, neue Krankheitserscheinungen hervorzurufen. Mikrotomschnitte durch Keimlinge, die sich nach überstandener Krankheit gut entwickelten, zeigten, daß häufig die Infektion sich auf periphere Zellregionen beschränkte, während die Leitbündelzone und ihre Umgebung frei geblieben waren. Es gibt Fälle, in denen selbst die infizierten Wirtzellen nicht getötet worden sind, während die benachbarten Zellen sich sogar ganz normal entwickelt haben. Der ursprüngliche Parasit wird in kräftigen und gesunden Keimpflanzen latent[1]), kann aber jederzeit wieder als Schädling auftreten, wenn die Wirtpflanze durch ungünstigere Verhältnisse an Widerstandskraft verloren hat. Gertrud Tobler (Münster, W.).

[1]) Verf. spricht in diesem Fall von saprophytischer Lebensweise, doch läßt sich wohl kaum nachweisen, ob der Pilz wirklich nur von Ausscheidungsstoffen der Zelle lebt. Eher könnte man vielleicht „Raumparasit" sagen.

Jamieson, Clara O. Phoma destructiva the Cause of a Fruit Rot of the Tomato. (*Ph. d.* als Ursache einer Fruchtfäule der Tomaten.) Journ. of Agric. Research. Bd. 4, 1915. S. 1—20. Mit 8 Taf.

An den Früchten der Tomate (*Solanum lycopersicum*) wurde in Florida, Süd-Karolina, Kansas, New York und Cuba eine Krankheit beobachtet, die sich im Auftreten von großen braunen Flecken äußerte, auf denen kleine bläschenartige Pykniden einer *Phoma*-Art, auch Bakterienmassen und *Macrosporium*-Konidien erschienen. Infektionsversuche bewiesen, daß der Erreger der Krankheit die *Phoma* war, welche mit *Ph. destructiva* Plowr. (= *Ph. lycopersici* Peck) und einer nicht näher beschriebenen *Ph.*-Art von Marchal 1900 identifiziert wird, und von der die Verfasserin eine verbesserte Beschreibung gibt. Der Pilz ist ein ausgesprochener Wundparasit, der unversehrte Tomatenfrüchte nicht angreifen kann; er befällt auch Blätter von Tomaten und Kartoffeln, auf denen er Flecke hervorbringt. Blätter von *Solanum melongena* konnten künstlich angesteckt werden, nicht aber *Datura tatula*, *Capsicum annuum*, *Beta vulgaris*, *Pisum sativum*, *Phaseolus vulgaris* und Kartoffelknollen. Die wichtigsten Lebensbedingungen des Pilzes wurden untersucht und schöne Abbildungen von ihm und der durch ihn hervorgerufenen Krankheitserscheinungen beigegeben. O. K.

Young, Esther. Auf den Inseln Portorico, Desecheo und Mona beobachtete Parasiten aus der Gattung Phyllosticta. Mycologia. Bd. 7. Lancaster Pa. 1915. S. 143—150. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1341.)

Aufzählung von 26 *Phyllosticta*-Arten, unter denen sich 15 neue befinden. O. K.

Doidge, E. M. Vermicularia varians, bisher in Südafrika unbekannter Schmarotzerpilz der Kartoffel. The Agric. Journ. of the Union of the South Africa. Bd. 7. Pretoria 1914. S. 879—882. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 516 f.)

Für die in Pretoria beobachtete Kartoffelkrankheit, die zuerst i. J. 1909 von Ducomet in Frankreich an Kartoffeln und Tomaten aufgefunden und mit dem Namen Dartrose belegt wurde, wird die Bezeichnung „Black Dot Disease“ (Schwarzpunkt-Krankheit) vorgeschlagen. Die Krankheit macht sich erst um die Blütezeit der Kartoffeln bemerkbar und äußert sich darin, daß der Stengel, dessen unterer Teil zuerst ergriffen wird, sich verfärbt und die unteren Blätter abfallen; die kranken Stengelteile bedecken sich mit kleinen schwarzen Punkten. Die Krankheit schreitet an der Pflanze sowohl nach oben wie nach unten weiter fort, schließlich vertrocknet der Stengel, wird hohl und die schwar-

zen Punkte zeigen sich auch im Innern seines unterirdischen Teiles und auf den Knollen, die häufig nicht ihre volle Größe und Reife erlangen, oft auch die schwarzen Pünktchen noch nicht erkennen lassen. Zuerst bilden sich bei der Krankheit am Stengel kleine Polster von Mycelfäden, welche zahlreiche durchsichtige, der Verbreitung dienende Konidien tragen, darunter entstehen kleine braune Sklerotien, die beim Durchbrechen der Epidermis die kleinen schwarzen Pünktchen darstellen; sie bilden nach Ducomet schließlich Pykniden, doch wurde dieser Zustand in Südafrika nicht beobachtet. Knollen erkrankter Pflanzen enthalten, auch wenn sie äußerlich gesund aussehen, das Mycel des Pilzes, dürfen also nicht als Saatgut benützt werden. Die trockenen Stengel kranker Pflanzen müssen gesammelt und verbrannt werden, auf den befallenen Feldern dürfen Kartoffeln und Tomaten nicht wieder angebaut werden. O. K.

Hegyi, D. Über das dem Wiesenklee in Ungarn schädliche Gloeosporium caulivorum. Mezögazdasagi Szemle, 33. Jahrg. Budapest 1915. S.55—58. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 692.)

Im Jahre 1914 trat *Gloeosporium caulivorum* Kirchn. in ungeheurer Ausdehnung in Ungarn, besonders auf dem rechten Donauufer, auf. In der Meinung, daß der Pilz durch den Rotkleesamen verbreitet wird, rät Verf. das Beizen des Saatgutes in 1%iger Kupfervitriollösung. O. K.

Savelli, M. Studio critico sullo sviluppo del Gloeosporium musarum (Cooke et Mass.). (Kritische Studie über die Entwicklung von *G. m.*) Annali della R. Acc. d'Agricoltura di Torino. Vol. 57, 1914. Turin 1915. S. 184—192. Mit 1 Taf.

Der Pilz verursacht auf Bananenfrüchten trockene braune Flecke von 2—3 cm Länge und 1—2 cm Breite, die oft zusammenfließen und an der Basis der Früchte am häufigsten auftreten; auf den Flecken erscheinen die Sporenhäufchen in Form kleiner rosenroter Pusteln. Auch das Bananenfleisch unter der Schale, die oft aufreißt, wird von dem Pilze ergriffen, zersetzt und faulig. Die Bananenkrankheit und der Pilz wurden zuerst in Brisbane (Australien), weiter von Delacroix auf algerischen Bananen und von Laubert auf Früchten von *Musa sapientum* im Berliner botanischen Garten, endlich von Voglino auf Bananen von den Kanaren beobachtet. Verf. untersuchte die Sporenkeimung, Myzelentwicklung und Sporenbildung an Reinkulturen. Das Myzel wuchs bis zum 5.—6. Tage nach der Sporenaussaat kräftig, bis zum 10.—12. Tage schwächer, die Sporenbildung begann am 4.—5. Tage. Am 18. Tage haben sich fleischrote Häufchen ausgebildet, die sich unter Vergrößerung und Braunfärbung zu Pykniden-artigen Körpern mit unregelmäßiger innerer Höhlung entwickeln, worin auf farblosen

Basidien Sporen gebildet werden, die endlich als hell orangerote Massen austreten. Versuche, lebende Blätter verschiedener *Musa*-Arten durch den Pilz anzustecken, mißlangen, wenn die Sporen, gekeimt oder ungekeimt, auf unversehrte Blätter gebracht wurden; nur an Wunden drangen von Sporenkulturen in Bananen-Abkochung aus Myzelfäden ins Gewebe des Blattes und brachten große braune Flecke hervor. O. K.

Hegyi, D. Marssonia Panattoniana, die Fäulnisursache des Kopfsalates (Lactuca sativa var. capitata) in Ungarn. Kerteszet, 1. Jahrg. Budapest 1914. S. 97—99. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 692.)

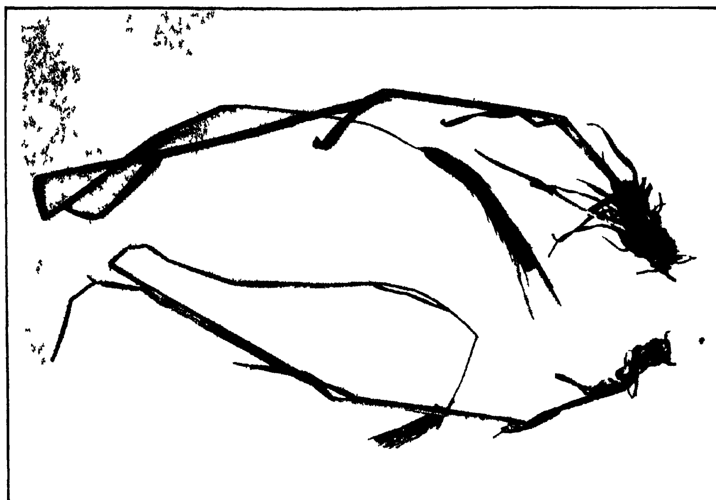
Die Krankheit trat im Komitat Moson auf getriebnem Salat auf; es werden zuerst die äußeren Blätter angegriffen, die elliptische Flecken zeigen und dann in Fäulnis übergehen. Zur Bekämpfung müssen die Holzteile der Frühbeete desinfiziert, die Erde erneuert und die kranken Pflanzen entfernt und verbrannt werden; als Vorbeugungsmittel empfiehlt sich Bespritzen der Kulturen mit 1%iger Bordelaiser Brühe. O. K.

Bakke, A. L. The late blight of barley (Helminthosporium teres Sacc.). (Die Braunfleckigkeit der Gerste.) Contrib. Botanic. Depart. Iowa State College, Nr. 49.

Im Staate Iowa ist *Helminthosporium teres* einer der gefürchtetsten Parasiten der Gerste. Der Pilz zeigt sich Anfang Juli; zu dieser Zeit sind die untersten Blätter der befallenen Pflanzen bereits abgestorben. Verf. machte Infektionsversuche, bei denen Gerstenkörner mit den Sporen des Pilzes mittels einer Platinnadel in Berührung gebracht wurden. Die infizierten Körner liefen nur zum Teil auf, die Pflänzchen zeigten langsameres Wachstum und mangelhafte Wurzelbildung. In dem gelben Blattgewebe wurde *Helminthosporium*-Myzel gefunden. In gleicher Weise wurden Versuche mit Hafer und *Festuca pratensis* ausgeführt; diese Pflanzen wurden aber von dem Pilz nicht angegriffen. — Die Übertragung der Krankheit von einem Jahr zum andern erfolgt in erster Linie mit dem Saatgut; sehr wahrscheinlich überwintert der Pilz auch an den Stoppeln oder an den aus ausgefallenen Körnern entstandenen Pflanzen in Form von Myzel oder Sklerotien. Sklerotien erhielt der Verf. auch in Reinkultur auf sterilisiertem Stroh; auch Pykniden wurden gebildet, dagegen keine Askusfrüchte.

Zur Bekämpfung der Krankheit empfiehlt Verf. Saatgutbeize mit Formaldehyd und Aussaat zu einer Zeit wo die Temperatur zur Keimung des Getreides genügt, aber noch nicht zu hoch ist. Endlich empfiehlt Verf., die Stoppeln auf verseuchten Feldern vor dem Unterpflügen abzubrennen. Riehm, Berlin-Dahlem.

Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Kgl. Hofbuchdrucker, Ludwigsburg.



$^1/_4$ nat Große



Röper phot. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Eine Wurzelerkrankung des Roggens infolge Frostes.

Originalabhandlungen.

Eine Wurzelerkrankung des Roggens infolge Frostes.

Von Dr. H. Zimmermann.

Mitteilung aus der landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock, Abteilung für Pflanzenschutz.

Hierzu Tafel II.

Eine weitverbreitete Wurzelerkrankung zeigte sich 1915 in den Roggenbeständen unseres Beobachtungsgebietes (Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz). Nach den eingeleiteten Erhebungen darf als sicher angenommen werden, daß diese Krankheit hauptsächlich die Ursache für die meist recht erheblichen Ernteausfälle bezw. Mißernten bildete, welche die Roggenbestände 1915 in vielen Fällen ergaben. Der Krankheitsverlauf war nach unseren Beobachtungen folgender: Der junge Winterroggen hatte sich im Herbst 1914 an und für sich schwach bestockt, wenngleich die Saaten im allgemeinen gleichmäßig aufgelaufen waren, sofern es sich nicht um spät bestellte Saaten handelte, die noch im Dezember meist sehr geringe Entwicklung zeigten. Als wachstumshemmend muß eine Frostperiode in der zweiten Novemberhälfte nach voraufgegangener und nachfolgender milder Witterung angesehen werden. Ganz besonders aber waren die Saaten infolge schwerer Schädigungen durch zahllose Feldmäuse und in einigen Bezirken durch Ackerschnecken gelichtet worden. Die so geschwächten Bestände erlitten alsdann im Verlaufe des Winters weitere Frostschäden. Namentlich bildete die Märzwitterung (Wechsel zwischen Auftauen und Gefrieren des Bodens, Schnee, Frost, mittags Tauwetter, nachts oft schwerer Frost) die Ursache für die vorliegende Wurzelerkrankung und die hierdurch entstandene Wachstumsstörung der Roggenpflanze. So muß als besonders nachteilig für die Vegetation die Witterung vom 5. bis 10. März angesehen werden. Am 5. März war nach den Aufzeichnungen unserer Landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock die obere Schicht der Schneedecke geschmolzen, dann gefroren, später folgte Regen bei Frost (Glatteis). Am 6. März trat wie am 5. März Glatteisbildung ein. Die Zweige vereisten. Am 7. März Glatteisbildung, Zweige und Knospen der Bäume vereisten vollständig, sie waren in einer Glatteiskruste vollkommen eingebettet, Schneeflocken. Am 8. März: Zweige und Knospen vereist wie am 7., dabei Kälte, dann Sonnenschein, Glatteisbildung. 9. März: morgens Kälte, mittags Sonne, Glatteiskruste schmilzt teilweise von den Bäumen ab. Nachmittags und

abends wieder kalt. 10. März: morgens Kälte, mittags schmilzt Kruste weiter von den Bäumen ab. Nachmittags und abends wieder Kälte. Vom 11. bis Monatsschluß abwechselnd tagsüber wärmer, nachts oft starke Fröste (am 19. und 20. Eistage).

Infolge der genannten Witterungserscheinungen fand eine Lostrennung der Faserwurzeln der jungen Roggenpflanzen im Erdboden statt, auch Erfrieren der jungen Würzelchen wird in vielen Fällen mit die Ursache der Erkrankung gebildet haben. An den Pflanzen blieben kurze Wurzelstümpfe zurück, welche sich später meist verdickten. Die zurückbleibenden Wurzelreste sahen abgefressen aus und wurden vielfach vom Landwirt als die Folgeerscheinung des Fraßes eines tierischen Schädlings angesehen. Bei entsprechender feuchter Witterung wäre eine Neubildung sekundärer Faserwurzeln und somit eine Überwindung des Frostschadens möglich gewesen. Wegen der anhaltenden Dürre konnte jedoch eine Entwicklung von neuen Adventivwurzeln nur in einigen wenigen Fällen festgestellt werden. Infolge der kurzen Wurzelstümpfe besaß die Roggenpflanze nur einen sehr geringen Halt im Erdboden, außerdem hinderte das mangelhafte Wurzelsystem die Nahrungszufuhr. Die Pflanzen blieben daher kurz im Halm und lieferten geringe Stroherträge (vielfach nur die Hälfte des normalen Ertrages). Bemerkenswert ist, daß die Pflanzen trotz der Beschädigung Ähren, wenn diese auch meist klein blieben, entwickelten. Vielfach fielen die Pflanzen, namentlich bei Eintritt stärkerer Winde, frühzeitig im Mai und später im Juni vor der Ernte um, verblichen und wurden notreif oder setzten überhaupt keine Körner an. Die Entwicklung des Kornes war dementsprechend kümmerlich. Derart beschädigte Roggenbestände sahen infolge der niederliegenden Halme oft wie verhagelt aus. Bei weniger kranken Pflanzen verlief dagegen die Ausbildung des Kornes noch verhältnismäßig günstig. Aber auch solche Pflanzen fielen vielfach, als die Ähren schwerer wurden, vor der Reife um. Mitunter wurde beobachtet, daß die locker im Boden haftenden Pflanzen beim Mähen herausgerissen waren. Die Erscheinung trat sowohl auf leichtem wie schwerem Boden auf, doch waren sehr oft örtlich die Bestände auf den verschiedenen Bodenarten untereinander abweichend beschädigt. Auch je nach der Verschiedenheit der Vorfrucht konnte ein abweichender Bestand festgestellt werden; in einigen Fällen erkrankte der Roggen unabhängig von der Vorfrucht überall gleichmäßig. Besonders schwere Schäden wurden auf bergig schweren Böden beobachtet, besonders auf tonigen und lehmigen Kuppen, die bei dem Froste aufgefroren waren und Risse bekommen hatten. Hier waren in einigen Fällen schließlich sämtliche Pflanzen umgefallen. In anderen Bezirken wurde die Erscheinung besonders auf sehr leichten Feldern bemerkt. Eine ausreichende Schneedecke hat oft die Roggenbestände geschützt, auf solchen

Schlägen entwickelten sich die Pflanzen besser und lieferten normale Erträge. Neben Roggen, welcher hauptsächlich erkrankte, litt auch Weizen vereinzelt unter der gleichen Krankheitsursache. In einem Falle wurde auch beobachtet, daß Raigras die gleiche Krankheitserscheinung zeigte. Als wirksam gegenüber der Erkrankung hat sich das Anwalzen der jungen, durch Frost beschädigten Pflanzen erwiesen. Auch dort, wo die jungen Saaten bereits im Herbst angewalzt waren, scheinen die Pflanzen im allgemeinen weniger schwer geschädigt worden zu sein. Es wird daher empfohlen, den Roggen im November, wenn angängig, noch einmal mit schweren Stangenwalzen zu walzen. Vereinzelt wurde eine Besserung des Standes infolge Stickstoffkopfdüngung (Kalksalpeter) beobachtet, jedoch blieb trotzdem der Stand dünn und lückenhaft. Die kleinen, kurzhalmigen niederliegenden Pflanzen wurden in vielen Fällen nach der Ernte mit Rechen gesammelt. Vielfach sind die schlecht bestandenen Flächen umgepflügt worden. Dort wo diese Maßnahme rechtzeitig geschah, konnte sich die Ersatzfrucht, meist Gerste, noch verhältnismäßig günstig entwickeln, während in anderen Fällen, wo die Umpflügungen zu spät vorgenommen wurden, die Ersatzfrüchte (u. a. Gerste und Wicke) sich wegen der Dürre nicht mehr gleichmäßig entwickeln konnten. In sehr vielen Fällen, wo Umpflügungen notwendig gewesen wären, mußte aus schwerwiegenden Gründen (ungewöhnlich große und späte Frühjahrsbestellung, Pferdemangel, Knappheit des Saatgutes u. a.) von einer Neubestellung Abstand genommen werden. Als Nebenerscheinungen ließen sich an den durch Wurzelbeschädigung erkrankten Pflanzen in einigen Fällen u. a. Befall durch Älchen und Getreidefliegenmaden nachweisen. Besonders fielen aber die erkrankten Bestände durch außerordentlich starke Verunkrautung (Mohn, Kamille und Kornblume) auf.

Die beigefügten Abbildungen sollen die allmähliche Entwicklung der erkrankten Roggenpflanzen darstellen. An den einzelnen Pflanzen lassen sich die bei der Lostrennung zurückgebliebenen, später teilweise verdickten Wurzelstümpfe erkennen.

Schäden durch Wiesenwanzen auf dem Weinstock.

Von Dr. **Leopold Fulmek**, K. K. Pflanzenschutzstation in Wien.

Mit 7 Abbildungen.

Über Beschädigungen des Weinstockes durch Wiesenwanzen (*Lygus* sp.) ist erst wenig bekannt. So sagt z. B. Ew. H. Rübsaamen (Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Rebennützlinge. Seite 74), es erscheine nicht ausgeschlossen, daß bei Königswinter am Rhein an jungen Rebtrieben Blattschäden, welche durch zahlreiche, kleine braune

Flecken, sowie später durch das Auftreten von mehr bis minder umfangreichen Blattdurchlöcherungen bezw. Blattflächenzerreißungen gekennzeichnet sind, auf die Wiesenwanze (*Lygus spinolae* Mg.) zurückzuführen sind; ähnliche Erscheinungen, die in Oberwinter a. Rh., in Bernkastel an der Mosel, sowie an anderen Orten der Rheinprovinz in jedem Jahr beobachtet werden, bedürften aber noch weiterer Untersuchung.

Unter solchen Umständen dürfte es nicht unangebracht erscheinen, auf Beobachtungen näher einzugehen, welche die k. k. Pflanzenschutzstation hinsichtlich einiger Einsendungen und Anfragen im Jahre 1914 und im heurigen Frühjahre 1916 zu ermitteln Gelegenheit hatte.

Im Jahre 1914 wurden von Dr. Orsi an der landw. Mittelschule in S. Michele (Südtirol) Larven einer Wiesenwanzenart und später erwachsene Tiere eingesendet, die im Frühjahre in den Weingärten dortiger Gegend große Schäden verursachten; die damals eingesandten Tiere wurden vom Kollegen Dr. K. Miestinger als *Lygus spinolae* Mg. zuverlässig bestimmt. Gleichzeitig lief ein ähnliches Muster vom Landes-Weinbauinstruktor Joh. Arndt in Deutsch-Landsberg aus einem Weingarten bei Ligist (Steiermark) ein mit dem Bemerken, daß die derartig beschädigten Rebtriebe im Wachstum zurückbleiben und die Traubenblüten vielfach „ausrieseln“. Ende April 1916 nun erhielten wir neuerdings aus dem Ligister Weinbaubezirk, von Herrn August Amreich in Krottendorf die nämlichen Rebbeschädigungen samt jungen Wanzenlarven bemustert und später erwachsene Tiere, welche der allgemein verbreiteten, gemeinen Wiesenwanze (*Lygus pratensis* L.) angehörten. Aus dem ausführlichen Bericht des Genannten sei erwähnt, daß die fragliche Schadenerscheinung schon seit 1897 im Ligister Bezirk festgestellt ist und im folgenden Jahre wieder vollkommen verschwunden war; dem eigentlichen Schädling kam der Einsender erst im Jahre 1912 auf die Spur, da er früher Käfer als Ursache der Blattdurchlöcherung und der Vernichtung der Gescheine vermutet hatte.

Die schädliche Wanzenart findet sich im Ligister Weinbaubezirk verbreitet, soll aber angeblich gut gedüngte Schläge im ersten oder im zweiten Jahre nach der Düngung bevorzugen. Bezüglich der Schadensausdehnung wird angegeben, daß die jungen Rebentriebe und die Traubenblüten oft ganz vernichtet werden und der Schädling nicht nur einzelne Stöcke, sondern ganze Schläge befällt, welche im Ertrag für das betreffende Jahr verloren sind.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind durch Parrott und Hodgkiss (The false tarnished plant bug as a pear pest. — New-York Exp. Stat. Geneva. Bull. 368. November 1913) vor einigen Jahren nahverwandte Blindwanzenarten als Schädiger des Weinstockes, aber auch an jungen Pfirsichfrüchten und Birnlaub, vor allem jedoch als die Erreger von mannigfachen Mißbildungen junger Birnfrüchte erkannt

worden; es wird berichtet, daß die Tiere bereits an den noch unentfalteten Blättchen der Rebtriebe schädigen; mehr noch haben die jungen Rebenblüten zu leiden, wenn die Wanzenlarven mit ihrem Saugschnabel die Basis der uneröffneten Blütenknospen und die jungen Fruchtstiele anstechen und so durch Saftentzug schädigen; die Wundstellen werden schwarzbraun, die Knospenentwicklung wird gehemmt und der Beerenansatz geht zum großen Teil durch „Ausrieseln" verloren.



Fig. 1. Von Wiesenwanzenlarven beschädigtes Weinblatt (2 fach vergrößert).

Diese unter so verschiedenen Verhältnissen übereinstimmend gemachten Angaben dürften, auch ohne den noch ausstehenden Übertragungsnachweis der fraglichen Krankheitserscheinungen vermittelst künstlicher Ansiedelung der beobachteten Tiere auf gesunden Rebtrieben, wohl kaum den Zweifel aufkommen lassen, daß die erwähnten Wanzenlarven tatsächlich mit den beobachteten Krankheitserscheinungen in Verbindung zu setzen sind.

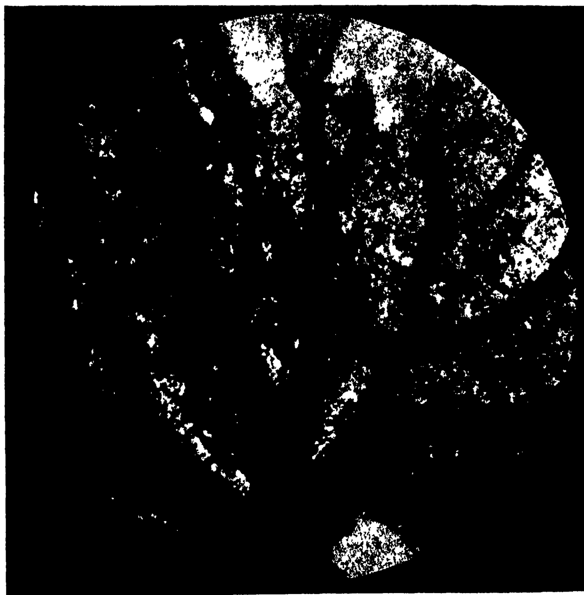


Fig. 2. Teilbild aus Fig. 1.
(Mikrophotogr. Aufnahme von Dr. K. Miestinger. 7fach vergrößert.)

Auf den von mir Ende April dieses Jahr untersuchten Rebentrieben waren zwischen den noch zusammengeneigten Blättchen zahlreiche gelblichgrüne, nur wenig über 1 mm lange, äußerst lebhaft umherlaufende Wanzenlarven vorhanden. Die kleinen, eben erst entfalteten Blättchen zeigten zahlreiche braune eingesunkene Fleckchen abgestorbenen Blattgewebes, zumeist reihenweise zwischen den Hauptadern des Blattes angeordnet; bei besonders stark zerstochenen Blättern war außer den dunkelbraunen Wundstellen ein allgemeines, vom Blattrande nach einwärts fortschreitendes Vergilben der Blattfläche zu bemerken. Die Wundstellen sind fast regelmäßig nur auf der weniger

behaarten, glatteren Oberseite der Rebenblättchen zu beobachten. Bei mikroskopischer Vergrößerung sind diese Stichstellen als grubenartige Einsenkungen in der Blattmasse zu erkennen, die sich in der Tiefe



Fig. 3. Junge Stichwunde (Saugstelle der Wanzenlarve bei 80facher Vergrößerung).



Fig. 4. Ältere Stichwunde.

zumeist in einen röhrenförmigen Stichkanal fortsetzen. Bei älteren Wundstellen ist das Blattgewebe in einem größeren Umfang gebräunt und verschrumpft, der Stichkanal aber bereits zu einem völligen Loch in der Blattspreite durchgerissen. Kennzeichnend für die vorliegende Blattbeschädigung ist also das Auftreten von hell durchscheinenden Löchern inmitten der gebräunten, abgestorbenen Blattflecken, zuweilen ganz scharf von einer nur schmalen Zone toten Gewebes dunkel umrandet. Im Verlaufe des weiteren Wachstumes der Blätter vergrößern sich auch diese Durchlöcherungen und führen zuweilen zu mannigfachen Zerreißungen der Blattfläche bis zum Blattrand hinaus.

Ältere Blätter zeigen nach dem Wanzenschaden ein mehr bis minder zerknittertes Aussehen; in der grünen Blattspreite finden sich zahlreich verstreut die schmal rotbraun, scharf umränderten Stichlöcher, ihre rotbraune Umrandungslinie der Felderung des feinsten Aderverlaufes im Blatt entsprechend oft vieleckig und in Zipfel ausgezogen; oder aber es sind die rotbraunen Stichnarben vorzugsweise in der Mitte zwischen den großen Hauptadern des Blattes in mehr bis weniger deutlichen Zügen angereiht. Nach Reh (Handbuch der Pflanzenkrankheiten von P. Sorauer, III. Band. Seite 628) sind die Saugstellen der *Lygus*-Arten und wohl auch anderer *Capsiden* an den Blättern sehr charakteristisch als unregelmäßige, anfangs kleine, später aber zu großen zusammenfließende Löcher mit nach oben aufgebogenem Rande bezeichnet. „Das Zusammenfließen kann soweit gehen, daß zugleich mit dem Absterben und Ausfallen der von Löchern eingeschlossenen Blattfläche, von

dieser schließlich kaum noch etwas übrig bleibt. Immer aber bleibt, durch die Unregelmäßigkeit der Konturen, die verschiedene Größe der Löcher und hier und da sichtbar aufgebogene Ränder, die *Lygus*-beschädigung unverkennbar.“

Die jüngsten Blättchen vertrocknen nach sehr starkem Befall mitunter gänzlich. Die älteren Blätter können, je nach dem Unterschied im Befall, sich im Verlaufe des Sommers bis zu annähernd normalem Ansehen auswachsen, sind aber auch später an den erwähnten braunen Narbenlinien als geschädigt zu erkennen. Gegen Ende Mai von mir untersuchte längere Triebe aus dem Ligister Befallsgebiet zeigten nur die obersten Blätter beschädigt, während die untersten Blätter nahezu unverletzt entwickelt waren. Bezüglich der Blütenbeschädigung muß auf den eingangs erwähnten Berichterstatter verwiesen werden.

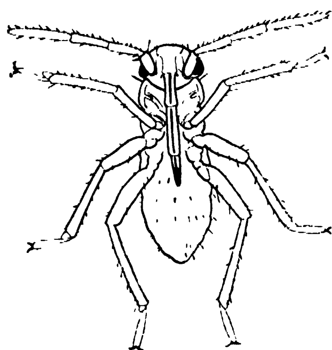


Fig. 5. Junge Wiesenwanzenlarve. 30fach vergrößert.

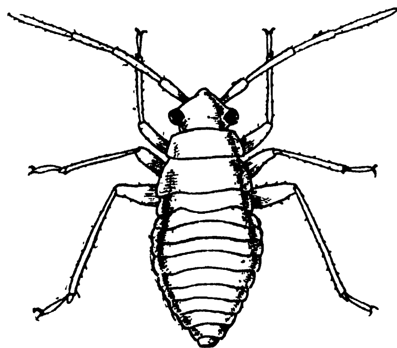


Fig. 6. Ältere Wiesenwanzenlarve mit Flügelansätzen. 16fach vergrößert.

Die Ende April nur wenig über 1 mm langen Schädlingslarven waren auf einem Trieb meist in mehreren Stücken vorhanden; sie sind hell gelblichgrün gefärbt, haben rotbraune Augen und tragen auf der Körperunterseite, zwischen die Beine zurückgeschlagen, einen vom Körper etwas abspreizbaren Saugschnabel mit dunkler Schnabelspitze. Mit Hilfe dieses Saugschnabels, aus welchem die feinen Stechborsten vorgestoßen werden, verwunden die Schädlinge die zarten Pflanzenteile und saugen aus dem saftreichen Gewebe. Beim jüngsten Larvenstadium sind die Beine und Fühler im Verhältnis zu dem gedrungenen Körper des Tieres auffällig lang; im Verlaufe der weiteren Entwicklung, wo sich auf der Rückenseite der Larve die Hinterecken des zweiten und dritten Brustringes hinter dem Kopf allmählich zu Flügelansätzen ausbilden, nähert sich das Größenverhältnis der Beine zum Körper dem des erwachsenen Insektes. Die jüngsten Larvenstadien vermögen auf der noch dichter geschlossenen Wolle der Triebe sich äußerst behende zu bewegen. Ab und zu ist die braune Wolle der jungen Rebentriebe mit

den schwarzen Kotflecken der Tiere bekleckst. Im Verlaufe des Wachstums der Wanzenlarven finden mehrere Häutungen (angeblich 5 Larvenstadien) statt; die älteren Larven scheinen weniger lebhaft als die jungen zu sein.

Im Gegensatz zu den hellgrün gefärbten Larvenstadien ist das erwachsene, geflügelte und geschlechtsreife Tier der gemeinen Wiesenwanze heller oder dunkler graubraun bis grünlichgrau gefärbt und mit schwarzbrauner bis rötlicher Zeichnung versehen; im allgemeinen ist das geflügelte Tier in Färbung und Zeichnung sehr variabel; als besonders kennzeichnend seien die Körpergröße von 5—6 ½ mm, der schwarze äußere Flügeldeckenrand, die verhältnismäßig kurzen Fühler, die feine schwarze Bedornung der Schienen und 2—3 dunkle Ringe meist an sämtlichen, stets aber an den hintersten Schenkeln hervorgehoben; bezüglich der übrigen Einzelheiten wird auf nebenstehende Abbildung verwiesen.

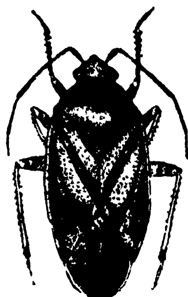


Fig. 7. Erwachsene, geflügelte Wiesenwanze. 6 fach vergrößert.

Die Lebensweise des neuen Rebschädlings ist zu wenig eingehend bekannt, um daraus Anhaltspunkte für geeignete Abwehrmaßnahmen herleiten zu können. *Lygus pratensis* ist als geflügeltes Insekt vom Frühjahr bis in den Herbst hinein sehr häufig auf Wiesen, Feldern und in Gärten, an begrasten Wegrändern sowie in Waldlichtungen an Gras, Klee und verschiedenen niederen Pflanzen ungemein häufig zu finden. Als Schädling von Kulturpflanzen ist die Wiesenwanze nicht wählerisch und wird nach Reh: Luzerne, Rübe, Kartoffeln, Hopfen, Tabak, Kohl, Gurken, Sellerie, Mais, Weizen, Obstbäumen, Erdbeeren und Blumen durch ihr Saugen schädlich. Für gewöhnlich auf Unkräuter beschränkt geht die Wanze gelegentlich auf Kulturpflanzen über und macht sich hier als Schädling bemerkbar.

Es liegen hier offenbar die Verhältnisse ähnlich, wie bei der sogenannten Hopfenwanze (*Calocoris fulvomaculatus* Deg.), die, ursprünglich ein Bewohner von Buschwerk und niederen Pflanzen, gelegentlich, wie in Böhmen und England z. B., namhafte Schäden auf dem Hopfen verursacht. Ja noch mehr: ähnlich wie beim Hopfen nicht ausschließlich eine einzige Wanzenart als eigentliche „Hopfenwanze“ verantwortlich zu machen ist —, außer *Calocoris fulvomaculatus* Deg. sind noch *Calocoris norvegicus* Gmel., *Lygus spinolae* Mg. und *Adelphocoris vandalicus* Rossi als „Hopfenwanzen“ angegeben worden (vergl. Anleitung zum rationellen Hopfenbau. 3. Teil. Pflanzenschutz im Hopfenbau. Seite 10. Wien 1908) — scheint die *Lygus*beschädigung auf dem Weinstock je nach den örtlichen Verhältnissen auf verschiedene Wiesenwanzen-

arten zurückzuführen zu sein, in den beobachteten Fällen zum mindesten auf *Lygus pratensis* und auf *Lygus spinolae*.

Ob und in wieweit die Verunkrautung der betroffenen Kulturen mit dem Schaden zusammenhängt, müßte erst genauer festgestellt werden. Die Überwinterung von *Lygus pratensis* scheint hauptsächlich im erwachsenen Zustande unter abgefallenem Laub, zwischen Moos und hinter losen Rindenschuppen, vielleicht aber auch im Eistadium zu erfolgen. Nach Haseman (Journ. of Economic Entomology. Vol. VI. 1913. Seite 238) erfolgt im Herbst die Eiablage von *Lygus pratensis* in Blüten von Unkräutern, wo auch die Larven sich zu geschlechtsreifen Tieren entwickeln; erst wenn die Fröste das Unkraut vernichtet haben, beziehen die Tiere ihre Winterschlupfwinkel. Unter den klimatischen Verhältnissen von Missouri soll der ganze Entwicklungskreis einer Schädlingsgeneration 30—32 Tage in den Herbstmonaten und vermutlich nur 20—25 Tage im Sommer beanspruchen.

Ob zur Abwehr der *Lygus*-Schäden im Weingarten Bespritzungen der äußerst lebhaften Wanzenlarven mit Berührungsgiften ausreichen, müßte erst weiter erprobt werden. Das Dufoursche Mittel (1 kg Insektenpulver, 3 kg Schmierseife, 100 l Wasser) oder 1—1½ Tabakextrakt mit 1% Schmierseifenzusatz wird als geeignet bezeichnet, zur Zeit des stärksten Larvenauftretens die Hauptmasse der Schädlinge zu vernichten; jedenfalls wäre, bei der Unzuverlässigkeit alle Larven auf einmal zu treffen, eine Wiederholung der Bespritzung nach einigen Tagen angezeigt. Reh empfiehlt an niederen Pflanzen das Streuen mit Holzasche. Reinhalten der Weingärten sowie der Nachbarschaft von Unkraut (namentlich der Kompositen) zur Verhinderung der Eiablage im Herbst, bezw. Beseitigung aller Überwinterungsschlupfwinkel (Verbrennen des Laubabfalles usw.) wird als wichtigste Kulturmaßnahme gegen diesen Schädling zu beachten sein.

Beiträge zur Frage der Überwinterung und Verbreitung der Getreideroste im subtropischen Klima.

Von Gustav Gassner.

I. Einleitung.

Als durch die Untersuchungen de Bary's (4, 5, 6) und späterer Forscher die Tatsache des Wirtswechsels für bestimmte Getreiderostpilze endgültig festgestellt war, konnte es nur folgerichtig erscheinen, das alljährlich neu zu beobachtende Auftreten der Getreideroste mit der Erscheinung des Wirtswechsels in Verbindung zu bringen. Die Überwinterung der Teleutosporen und die im Frühjahr erfolgende Infektion des Äcidienwirtes ermöglichen eine Infektion benachbarter Getreide-

pflanzen zu Beginn der wärmeren Jahreszeit, also eine Rostübertragung von einem Jahr ins andere. So schien das entdeckte Geheimnis des Wirtswechsels gleichzeitig die Frage der Überwinterung der Getreideroste klar gestellt zu haben; die praktische Folge dieser Erkenntnis offenbarte sich in Vernichtungsmaßregeln gegen diejenigen Pflanzen, die als Äcidienwirte der Getreiderostpilze in Betracht kommen.

Erst die neueren Getreiderostuntersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß die Tatsache des Wirtswechsels nicht ausreicht, um die Überwinterung der Getreideroste und ihr alljährliches Auftreten in genügender Weise klar zu stellen. Einmal konnten Getreiderostarten festgestellt werden, für die sich Äcidienwirte nicht ausfindig machen ließen. Wenn auch hieraus, wie die erst unlängst erfolgte Aufklärung eines Wirtswechsels für *Puccinia simplex* (52) zeigt, nicht gefolgert werden darf, daß ein Wirtswechsel fehlt, so läßt sich doch andererseits der eine Schluß mit Sicherheit ziehen, daß ein etwaiger Wirtswechsel praktisch, d. h. für die Überwinterung der betr. Getreiderostpilze keine Bedeutung haben dürfte, denn sonst müßte er auffallender sein und wäre sicherlich der Beobachtung nicht so lange entgangen.

Die Tatsache, daß auch Getreideroste mit unbekanntem oder seltenem Wirtswechsel Jahr für Jahr in durchaus regelmäßiger Weise aufzutreten vermögen, gibt einen Hinweis in dem Sinne, daß Teleutosporenüberwinterung + Wirtswechsel nicht die alleinige Überwinterungsart darstellen kann. Diese Überwinterungsart ist vielmehr nur für ganz bestimmte Rostarten, vor allem *Puccinia graminis*, nachweislich von praktischer Bedeutung. Aber auch für Rostpilze vom Typus der *Puccinia graminis* haben die neueren Untersuchungen Schwierigkeiten mannigfacher Art aufgedeckt. Vor allem ist es die Erscheinung der sog. „Spezialisierung" der Rostpilze, welche die ganzen Verhältnisse ungleich komplizierter gestaltet, als man zuerst anzunehmen geneigt war. Es genügt eben nicht, daß neben einem Weizenfeld äcidientragende *Berberis*pflanzen stehen, sondern es muß die weitere Forderung erfüllt sein, daß die betr. Äcidien gerade zu der spezialisierten Form von *Puccina graminis* gehören, die auf Weizen überzugehen vermag. Daß sich hiermit, vor allem bei Vorliegen einer regelmäßigen Fruchtfolge, Schwierigkeiten für die Überwinterung mittels Teleutosporen und Wirtswechsel ergeben, liegt auf der Hand.

So ist man denn in den letzten Jahren in immer höherem Maße dazu übergegangen, neben dem Wirtswechsel andere Faktoren heranzuziehen, welche imstande sind, eine Erklärung der Überwinterung der Getreideroste zu geben. Eriksson (16, 17, 18, 20 u. a. O.) sucht diese Erklärung in einer eigenartigen Symbiose zwischen Plasma der Wirtpflanze und Pilzplasma, dem sog. Mykoplasma; andere Autoren, vor allem Klebahn (42 u. a. O.), weisen auf die Bedeutung der Luftströmungen für die Ver-

breitung der Getreideroste hin, derart, daß eine Sporenübertragung von Ländern zu Ländern besteht. Auch die Möglichkeit einer Überwinterung mittels Uredosporen sowie mittels vegetativen Myzels im Innern der Getreidepflanzen (Hecke, 39) muß in betracht gezogen werden.

Auf die eben erwähnten verschiedenen Überwinterungsmöglichkeiten wird im folgenden näher einzugehen sein. Die den Ausführungen zu grunde liegenden Beobachtungen wurden in den Jahren 1907 bis 1910 im subtropischen östlichen Südamerika durchgeführt und erstrecken sich zum weitaus überwiegenden Teil auf Uruguay, insbesondere die Umgegend der im Süden Uruguays gelegenen Hauptstadt Montevideo (Versuchsfeld Sayago bei Montevideo), ferner auf das benachbarte Argentinien und Südbrasilien. Es sind das alles Länder, in denen ein regelmäßiges Rostauftreten Jahr für Jahr zu beobachten ist. Allerdings kommen nicht alle uns bekannten Getreiderostpilze vor, da sich in Südamerika nur *Puccinia graminis*, *P. triticina*, *P. coronifera* und *P. maydis* beobachten lassen. Hierüber, sowie über das Auftreten und Verhalten dieser Rostpilze habe ich bereits in mehreren Veröffentlichungen Einzelheiten mitgeteilt, weshalb auf diese früheren Arbeiten (30, 33, 34, 35) in mehrfacher Hinsicht einzugehen sein wird. — Da die Überwinterung der Getreideroste in besonderer Weise von den betr. klimatischen Verhältnissen eines Landes abhängig ist, so ist von vornherein anzunehmen, daß sie im warmen subtropischen Südamerika eine andere ist als bei uns in Deutschland. Trotzdem dürften die in Südamerika gemachten Beobachtungen auch für unsere Verhältnisse von Interesse sein; hat sich doch in den letzten Jahrzehnten in immer steigendem Maße die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die Getreiderostfrage ein internationales Problem darstellt und sich kaum durch Untersuchungen in nur einem Lande lösen läßt. Gerade die Frage der Verbreitung und Überwinterung der Getreideroste erheischt auch eine Berücksichtigung des Verhaltens der Rostpilze in klimatisch abweichenden, insbesondere wärmeren Ländern.

Bevor auf die Beobachtungen selbst eingegangen werden kann, müssen einige Daten über die klimatischen Verhältnisse Uruguays und der benachbarten Länder, in denen die Beobachtungen angestellt sind, vorausgeschickt werden. Ich beschränke mich auf die Wiedergabe einer bereits an anderer Stelle (32) veröffentlichten zusammenfassenden Übersicht; genauere klimatologische Daten sind ebenfalls bereits an früherer Stelle in ausführlicher Form wiedergegeben (31, 35).

Das Klima Uruguays ist subtropisch; die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt in der südlich gelegenen Hauptstadt Montevideo etwas über 16 °; die wärmsten Monate sind die Monate Dezember bis Februar mit ziemlich genau 23 ° durchschnittlicher Temperatur, die

kältesten der Juli und August mit etwas über 10 °. Mittleres Maximum und Minimum sind in den Sommermonaten 35 ° bezw. 14 °, in den Wintermonaten 18 ° bezw. 4 °; diese Daten zeigen schon, daß die täglichen Temperaturschwankungen ganz bedeutend sind. Die maximalen Temperaturen im Sommer werden auf fast 50 ° angegeben, die winterlichen Minima auf —6,5 °. Nachtfröste sind im Winter sehr häufig, jedoch sinkt das Thermometer meist nur unbedeutend unter Null. — Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt in Montevideo im Jahresmittel 74 Prozent, erreicht ihr durchschnittliches Maximum mit 82 Prozent im Winter, ihr entsprechendes Minimum mit 63 Prozent im Sommer und weist im übrigen entsprechend den starken täglichen Temperaturschwankungen ganz bedeutende tägliche Differenzen auf; die nächtliche Temperaturerniedrigung bewirkt hohe Luftfeuchtigkeit und meist starke Taubildung, im Winter bei klarem Himmel häufige Reifbildung. — Die Höhe der Regenfälle betrug in Montevideo in den letzten 10 Jahren durchschnittlich 762 mm (im Norden von Uruguay mehr), war jedoch in den einzelnen Jahren sehr schwankend: 1907 zeigt mit 550 mm das Minimum, 1903 mit 977 mm das Maximum dieser Periode. Noch viel bedeutender waren die Schwankungen der vorhergehenden Jahre; so fielen im Jahre 1892 nur 440 mm, im Jahre 1900 dagegen 1607 mm. Die Verteilung der Niederschläge auf die verschiedenen Jahreszeiten ist, wie das aus den Beobachtungen der verschiedenen Jahre gewonnene Monatsmittel zeigt, fast gleichmäßig; kleine Unterschiede machen sich in dem Sinne geltend, daß im Südosten und Osten von Uruguay der Sommer, im Nordosten und Norden der Herbst und Winter, und im Westen und Südwesten der Frühling etwas stärkere Niederschläge aufweisen als die übrigen Jahreszeiten. Die Unterschiede sind jedoch nur gering. Auch ist weiter zu berücksichtigen, daß sich die für das Klima Uruguays sehr charakteristischen Trockenperioden bei der eben angeführten Durchschnittsberechnung der Monatsmittel nicht zum Ausdruck bringen. Die Verteilung der Niederschläge wird nämlich dadurch sehr unregelmäßig und in den einzelnen Jahren verschiedenartig, daß vielwöchige Trockenperioden in allen Jahreszeiten auftreten können, und in dem einen Jahr in dieser, in einem anderen in einer ganz anderen Jahreszeit vorzukommen pflegen. — Von besonderer Wichtigkeit für die Vegetation Uruguays sind die dort vorherrschenden starken Winde, unter denen der als „Pampero" bekannte Südwestwind der gefürchtetste ist. Die durchschnittliche stündliche Windgeschwindigkeit beträgt in Montevideo 15,55 km, das bisher beobachtete Maximum 103 km für die Stunde; an 52 Tagen jährlich wurden Windgeschwindigkeiten von mehr als 40 km stündlich beobachtet, während windstille Tage zu den Ausnahmen gehörten. — Auf die in den einzelnen Teilen Uruguays vorhandenen klimatischen Verschiedenheiten ist teilweise schon hingewiesen. Sie sind

sehr gering und bestehen außer in den schon erwähnten schwachen Differenzen der Niederschläge und ihrer Verteilung vor allem noch darin, daß der Norden etwas wärmer ist als der Süden, und daß ferner der südöstliche Teil ein mehr ozeanisches, der nordwestliche ein etwas mehr kontinentales Klima aufweist. Im großen und ganzen läßt sich aber Uruguay als ein klimatisch gleichmäßiges Land behandeln.

Das Klima der Uruguay benachbarten Teile Argentiniens und Südbrasiliens, auf welche sich die Rostbeobachtungen ebenfalls erstrecken, ähnelt sehr demjenigen Uruguays; die südlich vom La Plata gelegenen Teile Argentiniens sind naturgemäß bereits etwas kälter, das nördlich von Uruguay liegende Südbrasilien wärmer als Uruguay selbst. Ebenso ist ohne weiteres einleuchtend, daß die weiter landeinwärts gelegenen Teile mit zunehmender Entfernung vom Meer in immer höherem Maße kontinentales Klima aufweisen. Auch auf gewisse Verschiedenheiten in der Höhe der Regenfälle sei hingewiesen: südlich von Uruguay geringere, nördlich von Uruguay höhere Niederschläge als in Uruguay selbst.

Der eben gegebenen allgemeinen Übersicht der klimatischen Verhältnisse seien noch einige Worte zur speziellen Charakteristik des subtropischen Winters angeschlossen. Als eigentliche Wintermonate kommen in Uruguay nur der Juli und August in Betracht; der dortige Winter ist also im Vergleich zum deutschen Winter ungleich kürzer Er läßt sich aber auch in anderer Hinsicht dem deutschen Winter nicht ohne weiteres an die Seite stellen; die weiter oben für die Monate Juli und August angeführten monatlichen Durchschnittstemperaturen von etwas über 10° zeigen, daß der Winter sehr gelinde ist, wenn auch Fröste in Gestalt von Nachtfrösten häufiger auftreten. Den Durchschnittstemperaturen nach zu urteilen, können wir den subtropischen Winter Uruguays unserem Spätherbst an die Seite stellen; der Vergleich stimmt deswegen jedoch nicht ganz, weil die täglichen Temperaturschwankungen im subtropischen Uruguay ungleich stärker, auch die Beleuchtungsverhältnisse andere sind als in den entsprechenden Monaten unseres Klimas mit gleichem durchschnittlichen Monatsmittel.

II. Uredo- und Teleuto-Überwinterung, sowie Bedeutung des Wirtswechsels im subtropischen östlichen Südamerika.

Die im subtropischen östlichen Südamerika vorkommenden Getreiderostarten *Puccinia graminis*, *P. triticina*, *P. coronifera* und *P. maydis* zeigen nach den an anderer Stelle (33, 34, 35) ausführlicher mitgeteilten Beobachtungen wesentliche Verschiedenheiten ihres Auftretens. Während *Puccinia triticina* und *P. coronifera* das ganze Jahr über Neubildung von Sporenlagern aufweisen, läßt sich dies für *Puccinia graminis* und *P. maydis* nicht in gleicher Weise beobachten. Dementsprechend können

wir *Puccinia triticina* und *P. coronifera* als Rostarten ähnlichen Verhaltens in eine Gruppe zusammenfassen und den anderen Rostarten gegenüber stellen.

Was speziell die Frage der Überwinterung anbetrifft, so läßt sich das Verhalten von *Puccinia triticina* und *P. coronifera* dahin schildern, daß beide Pilze gerade auch im Winter in einem derartigen Maße Neubildung von Uredolagern aufweisen, daß wir die Uredoüberwinterung nicht nur als nachgewiesen, sondern als die Regel ansprechen müssen. Die im Laufe des Jahres, vor allem im Frühjahr und Sommer, ebenfalls gebildeten Teleutosporen dürften für die Frage der Überwinterung bedeutungslos sein, weil der für *Puccinia coronifera* in Betracht kommende Zwischenwirt in den dortigen Ländern fehlt, während der Zwischenwirt von *Puccinia triticina* bisher bekanntlich überhaupt unbekannt ist und nicht gerade mit Wahrscheinlichkeit in Südamerika zu suchen sein dürfte.

Im Gegensatz zu den beiden eben erwähnten Rostarten läßt sich nun für *Puccinia graminis* und *P. maydis* eine Uredoüberwinterung für die klimatischen Verhältnisse Uruguays nicht nachweisen. Auf die Frage der Überwinterung dieser Rostarten muß daher ausführlicher eingegangen werden. Was zunächst das Auftreten von *Puccinia graminis* anbetrifft, so lassen sich die an anderer Stelle (34, 35) ausführlich mitgeteilten Beobachtungen über das Auftreten dieser Rostart kurz dahin zusammenfassen, daß Neubildung von Sporenlagern in der Hauptsache in der ersten Hälfte des Jahres, also im Sommer und Herbst erfolgt, während mit dem Übergang zur kalten Jahreszeit zunächst ein Nachlassen und schließlich Erlöschen der Sporenbildung eintritt, so daß also Winter und Frühjahr die von *Puccinia graminis* freie Zeit darstellen. Das Verschwinden von *Puccinia graminis* mit Eintritt der kälteren Jahreszeit vollzieht sich nun in einer etwas komplizierten und für die Beurteilung des Auftretens von *Puccinia graminis* prinzipiell bedeutungsvollen Weise. Zunächst sei erwähnt, daß Getreidepflanzen gerade im Winter und Frühjahr in großer Zahl, sogar häufiger als im Spätsommer und Herbst vorhanden sind. Wenn nun *Puccinia graminis* mit Eintritt des Winters verschwindet, so kann diese überraschende Tatsache nicht kurzer Hand auf einen Mangel an Nährpflanzen zurückgeführt werden.

Zum Verständnis des Verhaltens von *Puccinia graminis* muß auf die früher ausführlich mitgeteilten Beobachtungen zurückgegriffen werden (34, 35). In den Jahren 1907—1910 habe ich in Uruguay „kontinuierliche" Aussaatversuche in der Weise durchgeführt, daß die gleichen Getreidearten und -sorten in mehr oder minder regelmäßigen Zeitabständen zur Aussaat gebracht wurden, so daß also während des ganzen Jahres „kontinuierlich" Getreidepflanzen der

verschiedensten Entwicklungsstadien zu Rostbeobachtungszwecken zur Verfügung standen. An diesen kontinuierlich zur Entwicklung gebrachten Pflanzen läßt sich nun, wie früher auseinandergesetzt und durch tabellarisch mitgeteilte Beobachtungen belegt ist, beim Übergang vom Sommer zum Winter inbezug auf das Verhalten von *Puccinia graminis* beobachten, daß das Auftreten dieser Rostart einerseits von den klimatischen Verschiedenheiten, andererseits aber von dem jeweiligen Alters- oder Entwicklungsstadium der Nährpflanze abhängig ist, sodaß also Pflanzen der gleichen Getreideart und -sorte in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien Verschiedenheiten der Anfälligkeit gegen *Puccinia graminis* zeigen.

Zur Veranschaulichung der Verhältnisse seien einige Daten im folgenden zusammengestellt, denen Beobachtungen über das Auftreten von *Puccinia graminis* auf Heines Kolben-Sommerweizen in der Zeit vom März 1909 bis April 1910 zugrunde liegen (Tab. 1, S. 336).

Die Entwicklung der Getreidepflanzen ist, um eine Übersicht zu ermöglichen, in 10 Stadien geteilt; I—III bedeuten junge Getreidepflanzen verschiedenen Alters, IV ältere, aber noch nicht schossende Pflanzen, V schossende und mit dem Blühen beginnende Pflanzen, VI Pflanzen noch in Blüte oder gerade abgeblüht, VII Pflanzen mit grünen, beim Zerdrücken wässerigen Körnern, VIII milchreife Pflanzen, IX gelb-vollreife Pflanzen, X totreife Pflanzen. *Puccinia graminis* findet sich nun unter völlig gleichen Infektionsbedingungen und zu jeweils gleichen Ablesungstagen auf den Pflanzen der verschieden gesäten, also ein verschiedenes Entwicklungsstadium zeigenden Parzellen in verschiedener Weise vor. Die im folgenden angegebenen Rostintensitäten sind Durchschnittswerte auf Grund der früher ausführlich mitgeteilten Versuchsprotokolle, denen eine 8teilige Intensitätsskala zugrunde gelegt ist; 1 bedeutet minimale Spuren von Rost, 2 Rost sehr schwach, 3 schwach, 5 mittelstark, 6 stark, 8 äußerst stark und abtötend; 4 und 7 bedeuten entsprechende Zwischenstufen. Die Bezeichnung 0 bedeutet Rostfreiheit.

Die in der umstehenden Tabelle zusammengestellten Beobachtungen zeigen, daß in der heißen Jahreszeit (Januar-Februar) sowohl ältere wie jüngere Pflanzen der gleichen Weizensorte von *Puccinia graminis* befallen sind. Mit dem Übergang zum Herbst machen sich jedoch Unterschiede bemerkbar, indem sich nur noch die älteren, dagegen nicht mehr die jüngeren Pflanzen von Rost befallen zeigen. Die an den noch infizierten jüngeren Pflanzen im Spätsommer vorhandenen Rostlager stäuben aus, ohne daß Neuinfektionen an diesen Pflanzen erfolgen. Wohl aber finden sich solche auch im Herbst noch regelmäßig an älteren, d. h. abgeblühten und reifenden Pflanzen, und erst beim Übergang vom Herbst zum Winter scheint die Infektionsfähigkeit auch dieser älteren Pflanzen nachzulassen, während gleichzeitig natürlich die kli-

Tabelle 1. Rostintensitäten von *Puccinia graminis* auf Heines Kolben Sommer-Weizen in Abhängigkeit von dem jeweiligen Entwicklungsstadium der Nährpflanze und der Jahreszeit.

Datum der Beobachtung	Rostintensitäten bei Entwicklungsstadium der Weizenpflanzen I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
15. März 1909	4		2		5			5		
22. " "		4	3			5		6		
30. " "	0	3		3		6			6	
12. April 1909	1, 0		1	2			6			6
20. " "	0	0	0	0			6			
1. Mai 1909		0, 0	0		1			7		
10. " "	0	0	0	0		3			7	
28. " "	0	0	0, 0	0		5			6	
16. Juni 1909		0	0, 0	0, 0			3			5
1. Juli 1909			0, 0	0, 0, 0			4			
14. " "			0, 0	0, 0, 0	×	×	4		×	×
26. " "				0, 0, 0, 0, 0	×	×			×	×
4. Aug. 1909	0			0, 0, 0, 0, 0	×	×	×	×	×	×
11. " "	0, 0			0, 0, 0, 0, 0	×	×	×	×	×	×
29. " "	0, 0	0		0, 0, 0, 0, 0	×	×	×	×	×	×
10. Sept. 1909	0, 0	0	0	0, 0, 0, 0, 0	×	×	×	×	×	×
21. " "	0	0	0, 0	0, 0, 0, 0, 0	×	×	×	×	×	×
8. Okt. 1909	0	0	0	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0	×	×	×	×	×	×
19. " "	0	0	0	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0	×	×	×	×	×
26. " "	0		0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0, 0	0	×	×	×	×
3. Nov. 1909	0	0	0	0, 0, 0, 0	0	0, 0, 0	×	×	×	×
26. " "	0, 0		0	0, 0, 0, 0	0	0, 0	0	0, 0, 2, 0	×	×
4. Dez. 1909	0	0	0	0, 0	0	0	3, 0	3	0, 0, 2, 3	×
11. " "	0	0	0	0, 0, 0	0	1, 0		5, 4	0, 0, 3, 5, 5	×
24. " "	0		0	0, 1	1	4	5, 4		5, 6	0, 0, 3, 5, 6
30. " "		0	0	0, 3	0	2	5	5, 6		5, 6
5. Jan. 1910	3	0		3, 2	2		3	5, 5	5	
10. " "	5		2	4	5	4	5	6, 5	5	6
19. " "	0	4	3	5		5	5	5	6, 5	5
29. " "		2	3	5, 5	5			5	6	6, 5, 6
9. Febr. 1910	0		3	4, 3		6	6		6	7, 6
16. " "	3		3	4, 4	5	5		7	7	
2. März 1910	0	4		3, 4		6	6		7	7
11. " "	2		4	3, 3	5		7	7		7
17. " "		3	3	4, 3	4	4		7		
25. " "	0		2	4, 2, 2	4	4	5	6, 5	6	
11. April 1910	0		0	3, 0	3	3	6	6, 6	6	
25. " "		0		3, 0, 0		5	6	6	5, 5	5

Anmerkung: Soweit keine Intensitätsgrade angegeben, fehlten an den betr. Ablesungstagen Pflanzen der betr. Entwicklungsstadien, soweit mehrere Intensitätsgrade angegeben, handelt es sich um verschiedene Versuchsparzellen.

Das Zeichen × bedeutet, daß die betr. Entwicklungsstadien der Weizenpflanzen nicht vorhanden sind, weil die niederen winterlichen Temperaturen ein Schossen und Blühen, sowie ein normales Reifen der Pflanzen verhindern bezw. in die wärmere Jahreszeit hinauszögern.

In Bezug auf Einzelheiten siehe Gaßner, 35, S. 528 ff.

matischen Bedingungen die Entwicklung derartiger älteren Stadien in immer höherem Maße beeinträchtigen.

Aus den früheren ausführlichen Darlegungen (34, 35) geht auch hervor, daß die gleiche Bedeutung des Entwicklungsstadiums der Nährpflanze auch für die sonstigen Getreidearten gilt, und daß das an Getreidefeldern und wildwachsenden Getreidepflanzen sich bietende Bild mit dem in den kontinuierlichen Aussaatversuchen erhaltenen übereinstimmt. Prinzipiell wichtig ist die Feststellung, daß junge Getreidepflanzen mit dem Übergang zur kalten Jahreszeit gegen *Puccinia graminis* widerstandsfähig werden[1]. Derartige Pflanzen können also, obwohl reichlich vorhanden, als Wirtpflanzen für *Puccinia graminis* während des Winters nicht in Betracht kommen. Ältere, und darum an sich anfälligere Pflanzen kommen aber im Winter meist nicht zur Entwicklung und scheinen außerdem während des Winters ebenfalls in einem für *Puccinia graminis* ungünstigen Sinne beeinflußt zu werden. So bewirken also die klimatischen Bedingungen des Winters durch die Unterdrückung der Entwicklung geeigneter Nährpflanzen ein Verschwinden von *Puccinia graminis* mit dem Übergang zur kalten Jahreszeit.

Selbstverständlich dürfen wir auch die Möglichkeit einer andersartigen Einwirkung der winterlichen klimatischen Verhältnisse nicht vernachlässigen. So liegt vor allem der Gedanke nahe, daß die Verschlechterung der Temperaturverhältnisse den Pilz direkt beinflußt, indem z. B. zu niedrige Temperaturen eine Sporenkeimung und damit natürlich Neuinfektionen unmöglich machen. Demgegenüber muß jedoch auf die Ergebnisse von Sporenkeimungsversuchen, in denen Sporen unter den im Winter im Freien herrschenden Temperaturverhältnissen zur Keimung gebracht werden, verwiesen werden. Diese Sporenkeimungsversuche (35 S. 570) hatten ergeben, daß die winterlichen Temperaturen, wenigstens zu gewissen Tagesstunden, regelmäßig ausreichend sind, um eine Sporenkeimung zu ermöglichen.

Ein weiteres zu berücksichtigendes Moment ergeben gewisse Beobachtungen von Schaffnit (49). Nach diesem Autor kann die Ausbildung keimfähiger Rostsporen durch klimatische Verhältnisse un-

[1] Es muß hier erwähnt werden, daß sich im Jahr 1910 beim Übergang vom Sommer zum Herbst einige mit frischgeernteten Körnern von Chubut-Weizen, Rivetti Virguen-Weizen und Mazamorra-Weizen bestellte Parzellen insoweit abweichend verhielten, als hier im Gegensatz zu den Beobachtungen an anderen gleichzeitig gesäten Weizensorten auch noch Ende April an jüngeren Pflanzen, die vor dem Schoßen standen, *Puccinia graminis* beobachtet wurde. Jedoch war zu dieser Zeit ebenfalls bereits ein wesentliches Nachlassen dieser Rostart festzustellen, sodaß es sich um keinen Widerspruch, sondern nur um ein späteres Eintreten der Immunität im Vergleich zu den andern Weizensorten handelte.

günstig beeinflußt werden und ist insbesondere an eine bestimmte Temperaturhöhe gebunden. Es wäre daher denkbar, das Erlöschen von *Puccinia graminis* beim Übergang vom Herbst zum Winter darauf zurückzuführen, daß die mit Eintritt der kälteren Jahreszeit gebildeten Sporen keine normale Keimfähigkeit mehr besitzen. Im Herbst und beginnenden Winter 1909 habe ich nun Uredosporenmaterial von *Puccinia graminis* von Gerste und Weizen regelmäßig auf Keimfähigkeit untersucht und konnte feststellen, daß von einem Erlöschen der Keimfähigkeit der im Spätherbst und beginnenden Winter gebildeten bezw. noch vorhandenen Uredosporen nicht die Rede sein kann. Diese keimten vielmehr in durchaus guter Weise, was vor allem auch deswegen von Interesse ist, weil diese Sporen vielfach Nachtfrösten ausgesetzt waren. Was die Durchführung dieser Sporenkeimungsversuche anbetrifft, so sei bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß auf Grund der von Eriksson (15) gemachten Angaben über die günstige Wirkung vorher einwirkender niederer Temperaturen das zu untersuchende Sporenmaterial stets am frühen Morgen den Freilandpflanzen entnommen wurde. Die Sporen wurden also nach Einwirkung der nächtlichen Kälte und des nächtlichen Taues zur Keimung gebracht, indem sie im Thermostaten (meist bei etwa 25 ^{0}) im hängenden Tropfen oder auf Gelatinelösung ausgelegt wurden. Mangelnde Keimfähigkeit der Sporen mit Eintritt kühleren Wetters kann also nicht die Ursache des Verschwindens von *Puccinia graminis* beim Übergang vom Herbst zum Winter sein. Zu dem gleichen Schluß gelangten übrigens bereits s. Z. Eriksson und Henning (27, S. 31), die das Verschwinden von *Puccinia graminis* an vorher rostigen Pflanzen beim Übergang zur kälteren Jahreszeit ebenfalls bereits beschrieben haben. Während sich z. B. am 17. Oktober 1892 noch mehr als die Hälfte aller im Herbst gesäten Getreideparzellen von *Uredo graminis* befallen fanden, konnte am 7. November „trotz fleißigen Suchens auf dem ganzen Versuchsfelde kein einziges Häufchen dieser Uredoform entdeckt werden“. Eriksson und Henning führen „ diese hemmende Wirkung der Kälte“ darauf zurück, „daß das häufchenerzeugende Myzelium in seinem Wohlbefinden gestört werde“. Ob nun die Kälte hier ausschließlich durch „direkte“ Beeinflussung des Pilzes wirksam war, wie Eriksson und Henning anzunehmen geneigt sind, oder aber, ob eine Beeinflussung des Pilzes auf „indirektem“ Wege, d. h. durch Veränderung der Beschaffenheit der Nährpflanze vorliegt, läßt sich auf Grund der von diesen Autoren gemachten Angaben nicht entscheiden. Die Beobachtungen von Eriksson und Henning seien vor allem deswegen hier angeführt, weil sie eben zeigen, daß das in Uruguay beobachtete Verschwinden von *Puccinia graminis* an vorher rostigen Pflanzen durchaus keine Ausnahmeerscheinung darstellt.

Nachdem soeben im obigen zunächst das Verschwinden von *Puccinia graminis* beim Übergang von der warmen zur kalten Jahreszeit dargelegt ist, sei im folgenden auf das im Sommer erfolgende plötzliche Wiederauftreten dieser Rostart näher eingegangen (vergl. 34, S. 327). Die Beobachtungen der Jahre 1906—1910 über das erste Auftreten von *Puccinia graminis* mit Eintritt der warmen Jahreszeit stimmen nicht ganz überein. 1907 und 1908 fehlte *Puccinia graminis* in der Umgegend von Montevideo vom beginnenden Winter bis Ende Dezember, also bis zum beginnenden Hochsommer vollständig, um dann unvermittelt stark aufzutreten. In anderen Teilen Uruguays wurden jedoch Abweichungen beobachtet; so war *Puccinia graminis* 1906 im Norden Uruguays früher nachweisbar, 1908 ebenfalls im Norden und auch im Westen von Uruguay zeitiger als in der Nähe der südlich gelegenen Hauptstadt Montevideo. Andersartig waren die Beobachtungen des Jahres 1909. Auch in diesem Jahr ließ sich ein völliges Verschwinden von *Puccinia graminis* mit Eintritt des Winters (Monat August) beobachten. Während nun aber in den vorhergehenden Jahren in der Umgegend Montevideos ein Wiederauftreten dieser Rostart erst im Sommer (Ende Dezember) stattfand, wurde 1909 bereits Ende November ein starkes Auftreten festgestellt. Die Einzelheiten dieses Auftretens sind um deswillen bemerkenswert, weil zu dieser Zeit im weiteren Umkreis um Montevideo sowohl östlich, wie westlich, wie nördlich, und auch an anderen Stellen der Republik Uruguay *Puccinia graminis* noch völlig fehlte. Vergegenwärtigen wir uns weiter, daß infolge der geographischen Lage Montevideos an der meerartigen La Plata-Mündung Infektionen von der Südseite her kaum denkbar sind, so können wir kaum zu einem anderen Schluß gelangen, als zu der Annahme einer lokalisierten Überwinterung in der unmittelbaren Umgegend Montevideos. Und zwar sprechen bestimmte Einzelheiten des ersten Auftretens von *Puccinia graminis* auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago dafür, daß sich die Überwinterung auf dem Versuchsfeld selbst oder doch in dessen unmittelbarer Umgegend vollzogen hat, und daß der Schwarzrost von hier aus auf die benachbarten Getreideparzellen und Getreidefelder überging. Auf jeden Fall haben wir 1909 ein sehr zeitiges Auftreten von *Puccinia graminis* auf dem Versuchsfeld Sayago bei Montevideo, ohne daß sich in der weiteren Umgegend (Libertad, Santa Lucia, Pando) diese Rostart zunächst feststellen ließ. Dieses lokalisierte und zeitige Auftreten läßt vielleicht bestimmte Rückschlüsse auf die Frage der Überwinterung zu.

Zunächst sei nochmals darauf hingewiesen, daß auch im Winter 1909 auf das Rostvorkommen in besonders sorgfältiger Weise geachtet war; es war jedoch in diesem Winter ebensowenig wie in den vorhergehenden eine Uredoüberwinterung nachweisbar, sondern alle Parzellen

des Versuchsfeldes wie auch die wildwachsenden Pflanzen der Umgegend erwiesen sich in den Monaten September und Oktober vollständig frei von *Puccinia graminis*. Trotz dieses negativen Befundes ist aber vielleicht eine Uredoüberwinterung an Ort und Stelle doch nicht ganz ausgeschlossen. Vergegenwärtigen wir uns die Tatsache, daß *Puccinia graminis* in der kühleren Jahreszeit auf ältere Getreidepflanzen angewiesen ist, so besteht die Möglichkeit, daß sich an besonders geschützten Stellen ältere Getreidepflanzen vorfinden, die einen für *Puccinia graminis* geeigneten Nährboden darstellen. Vermutungen über eine im Freien sich vollziehende Uredoüberwinterung lassen sich daher sehr wohl aussprechen; andererseits zeigt jedoch die Tatsache, daß *Uredo graminis* im Winter und beginnenden Frühjahr nie nachgewiesen werden konnte, daß eine Uredoüberwinterung für diese Rostart zum mindesten nicht in dem gleichen Maße als die Regel angesprochen werden darf wie für *Puccinia coronifera* und *Puccinia triticina*.

Ob in den Beobachtungen des Jahres 1909 eine andersartige Übertragung der Uredosporen von einer Vegetationsperiode in die andere vorliegt, muß ebenfalls dahingestellt bleiben. Eriksson und Henning (26, S. 67; 27, S. 45) haben bereits gezeigt, daß die Uredosporen von *Puccinia graminis* bei Aufbewahrung im Zimmer oder in der Scheune ihre Keimfähigkeit viele Monate bewahren. Weitere und neuere Angaben über auffallend lange Keimfähigkeit der Uredosporen von *Puccinia graminis* und anderen Getreiderostarten finden wir bei Freemann und Johnson (28), ferner bei Fromme (29), Klebahn (44). Bedenken wir nun, daß rostiges Stroh in großen Mengen in die Aufbewahrungsräume des Versuchsfeldes eingebracht war, ferner, daß der Winter Uruguays nur verhältnißmäßig kurz ist, so kann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheinen, daß die ersten im November 1909 beobachteten Rostlager von Uredosporen ausgingen, die etwa in der Scheune oder an sonstigen geschützten Orten an Stroh überwintert waren.

Das ist möglich, aber immerhin unbewiesen und würde nur für die Beobachtungen des Jahres 1909, dagegen kaum für die vorhergehenden Jahre zutreffen, in denen *Puccinia graminis* bis in den Sommer hinein völlig fehlte. Hier liegt es daher nahe, die Überwinterung mit den auch im subtropischen Klima regelmäßig gebildeten Teleutosporen in Zusammenhang zu bringen. Im Oktober 1909 durchgeführte Keimungsversuche mit Teleutosporen, die während des Winters im Freien verblieben waren, ergaben außerdem ausgezeichnete Keimfähigkeit dieses Sporenmateriales. Für eine direkte Infektionsmöglichkeit der Getreidepflanzen durch die aus den Teleutosporen hervorgehenden Sporidien wurden in Übereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen Anhaltspunkte nicht gefunden. Wir müßten also Teleutoüberwinterung in

Verbindung mit Wirtswechsel in Betracht ziehen. Aber auch gegen diese Möglichkeit der Überwinterung erheben sich für das La Plata-Gebiet wichtige Bedenken.

Erstens fehlen die als Äcidienträger des Schwarzrostes bekannten *Berberis*-Arten im subtropischen Südamerika. Das im Botanischen Garten von Montevideo befindliche einzige Exemplar von *Berberis vulgaris* erwies sich in den Jahren 1907—1910 stets frei von Äcidien. Ferner gelang es mir nicht, mittels Sporidien von Schwarzrost auf der in den La Plata-Ländern einheimischen *Berberis glaucescens* Äcidien zu erzielen (Versuche an Freilandpflanzen im Oktober 1909 mit Teleutosporenmaterial von Weizen und Gerste, das im Freien überwintert war).

Die im subtropischen Südamerika, insbesondere auch in Uruguay sehr häufige *Berberis glaucescens* zeigt nun im Frühjahr und Sommer ebenfalls Äcidien; jedoch dürfte ein Zusammenhang zwischen diesen und dem Getreideschwarzrost nicht bestehen. Einmal spricht schon die Häufigkeit, mit welcher man die Äcidien auf *Berberis glaucescens* gerade auch in Gegenden findet, in denen bisher noch keinerlei Getreidebau betrieben wird, auch sonstige schwarzrosttragende Pflanzen nicht in der Nähe sind, gegen einen solchen Zusammenhang. So z. B. habe ich diese Äcidien im Norden von Uruguay in Valle Eden (Tacuarembó), im Osten an den verschiedensten Stellen des Departaments Rocha, insbesondere an den Bergabhängen der Fortaleza San Miguel, weiter im Departament Treinta y Tres gefunden, d. h. an Stellen, an denen in einer Entfernung von vielen, teilweise wohl mehr als 50 Kilometern keine Getreidefelder vorhanden waren. Sodann spricht auch die nicht nur im Frühjahr, sondern auch im Sommer beobachtete Neubildung von Äcidien von *Berberis glaucescens* gegen einen Zusammenhang mit *Puccinia graminis*, deutet vielmehr in ihren Einzelheiten darauf hin, daß wir es dabei mit einer „wiederholten Äcidienbildung“ zu tun haben. Weiter unterscheiden sich die auf *Berberis glaucescens* vorkommenden Äcidien auch in ihrer äußeren Form und im mikroskopischen Bau von den auf *Berberis vulgaris* bekannten, was mir Herr Geheimrat P. Magnus, dem ich Material von *Berberis glaucescens* zustellte, bestätigte: „...die mir freundlichst überlassenen Äcidien von *Berberis glaucescens* habe ich bisher nur flüchtig untersuchen können, jedoch so viel gesehen, daß sie mit den durch *Puccinia graminis* auf *Berberis* hervorgerufenen nicht identisch sind....“ [1]). Infektionsversuche mit Äcidiosporen von *Berberis glaucescens* auf Gerste und Weizen habe ich im Oktober 1909 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago durchgeführt. Sie führten zu ne-

[1]) Karte vom 28. VI. 1912. Eine nachträgliche Bestimmung und Beschreibung der Äcidien von *Berberis glaucescens* vermag ich leider nicht zu geben, da sich das gesammelte Material auch heute noch in der Sammlung von P. Magnus befindet.

gativen Ergebnissen, lassen sich jedoch kaum als wirklicher Beweis heranziehen, weil der Nachweis fehlt, daß die infizierten Gersten- und Weizenpflanzen — es handelt sich um junge Pflanzen von 3 Wochen Alter — sich zu dieser Zeit in einem für *Puccinia graminis* geeigneten Entwicklungs- und Anfälligkeitsstadium (vergl. 35) befanden.

Immerhin scheinen mir die übrigen im obigen angeführten Momente für den Nachweis ausreichend, daß eine Überwinterung von *Puccinia graminis* mittels Wirtswechsels im Klima Uruguays nicht vorliegt oder doch praktisch nicht in Betracht kommt. Wir müssen daher noch weitere Überwinterungsmöglichkeiten heranziehen. Als solche kommt zunächst noch die Überwinterung mittels Myzels in den vegetativen Teilen der Getreidepflanzen in Betracht, die neuerdings nach den Untersuchungen von Hecke (39) wenigstens für den Gelbrost von tatsächlicher Bedeutung erscheinen muß, nach Baudys (7) auch für andere Rostarten möglich scheint. Für *Puccinia graminis* im La Plata-Gebiet dürfte eine solche Überwinterung jedoch kaum vorliegen; *Puccinia graminis* konnte nämlich beim Übergang vom Herbst zum Winter stets nur an älteren Pflanzen nachgewiesen werden, und diese bezw. ihre schwarzrosttragenden Teile vermochten in allen beobachteten Fällen den Winter nicht zu überdauern. Im Spätsommer, zuweilen auch noch im beginnenden Herbst war *Puccinia graminis* zwar auch noch auf Blättern von Keimpflanzen nachweisbar, verschwand hier jedoch regelmäßig noch vor Eintritt des Winters. Da die gleichen, vorher befallenen Blätter dieser Pflanzen sich zum Teil bis in das Frühjahr hinein hielten, so wurde besonders auf ein etwaiges Wiederauftreten von *Puccinia graminis* an eben diesen Blättern geachtet, jedoch in keinem Fall ein erneutes Hervorbrechen von Rostlagern beobachtet.

So führt auch dieser Weg nicht zum Ziel; es bleibt als letzte Möglichkeit die Überwinterung im Samen, also der vor allem von Eriksson in seiner Mykoplasmatheorie beschrittene Weg (16, 17, 18, 20 u. a. O.). Hierauf soll erst im letzten Abschnitt dieser Mitteilung eingegangen werden. Als Ergebnis der eben gemachten Ausführungen sei nochmals festgestellt, daß für das Vorliegen einer Überwinterung von *Puccinia graminis* durch Teleutosporen (Wirtswechsel) oder durch Myzel in vegetativen Teilen der Nährpflanze Anhaltspunkte nicht gewonnen wurden, und daß auch eine Uredoüberwinterung nicht bewiesen werden konnte; die Beobachtungen des Jahres 1909 deuten jedoch darauf hin, daß eine Uredoüberwinterung an lebenden oder toten Pflanzenteilen an besonders geschützten Stellen nicht ausgeschlossen sein dürfte.

Die letzte im La Plata-Gebiet anzutreffende Getreiderostart ist der Maisrost, der etwa von Anfang Januar an regelmäßig nachweisbar ist und erst mit dem Verschwinden der Maisfelder, also im Herbst, erlischt. Für *Puccinia maydis* ist eine Uredoüberwinterung im subtropischen Klima

des La Plata-Gebietes von vornherein deswegen ausgeschlossen, weil in der Zeit von Ende Herbst bis zum Frühjahr Maispflanzen infolge der zu tiefen Temperaturen nicht existieren können. Maisfelder finden sich im allgemeinen nur in den Monaten Oktober—April (evtl. Mai), Maisrost nur in den Monaten Januar—April (Mai), fehlt also in der größeren Hälfte des Jahres. Aus dem gleichen Grunde ist auch Myzelüberwinterung in vegetativen Teilen der Maispflanze vollständig ausgeschlossen, so daß für die Überwinterung des Maisrostes in Uruguay selbst nur Teleutosporenüberwinterung, also Wirtswechsel, übrig bleibt. Kellermann (40) gibt zwar an, daß es ihm gelungen ist, mittels Sporidien des Maisrostes *Uredo maydis* auf Mais hervorzurufen; da ich jedoch im November 1907 in einem entsprechenden Infektionsversuch mit gekeimten Teleutosporen auf frei wachsenden Maispflanzen (Sorten Diente de caballo und Cuarentino, Alter der Pflanzen 6 Wochen) ein negatives Ergebnis erhielt, ebenso wie die bezüglichen Versuche Heckes (38) s. Zt. negativ verlaufen waren, glaube ich eine direkte Sporidieninfektion ablehnen und die Teleutosporenüberwinterung von *Puccinia maydis* als nur in Verbindung mit Wirtswechsel möglich annehmen zu müssen.

Puccinia maydis bildet bekanntlich die zugehörigen Äcidien auf *Oxalis*-Arten. In Uruguay sind *Oxalis*-Arten sehr häufig, Arechavaleta (2) erwähnt in seiner Flora Uruguaya insgesamt 35 Spezies. Meine Bemühungen, auf den in Uruguay wild vorkommenden *Oxalis*-Arten Äcidien zu finden, waren leider vergeblich, trotz der starken Verbreitung von *Oxalis*-Arten einerseits und des Maisrostes andererseits. Auf frei wachsenden Exemplaren von *Oxalis eriorrhiza* Zucc. und *O. Sellowiana* Zucc., die in der Umgegend des Versuchsfeldes nicht selten waren, habe ich bereits im September 1907 einen größeren Infektionsversuch mit Sporidien des Maisrostes durchgeführt, bei dem insgesamt 20 verschiedene Pflanzen infiziert wurden; eine Äcidienbildung wurde jedoch in keinem Fall beobachtet. Ob diese *Oxalis*-Arten als Äcidienträger des Maisrostes nicht in Betracht kommen, oder aber ob sie vielleicht in einem ungeeigneten Entwicklungsstadium oder in ungeeigneter Jahreszeit infiziert wurden, vermag ich nicht zu entscheiden und möchte daher auch keinerlei Schlüsse aus diesem negativen Infektionsergebnis ziehen. Dagegen scheint mir das regelmäßige Fehlen von Äcidien auf wildwachsenden *Oxalis*-Arten überhaupt für die Beurteilung der Überwinterung von *Puccinia maydis* im La Plata-Gebiet nicht unwichtig; selbstverständlich können wir diese negativen Befunde nicht schlechthin als Beweis gegen das Bestehen eines Wirtswechsels in den dortigen Gegenden anführen; sie zeigen aber doch, daß die Äcidien auf *Oxalis* sehr selten sein müssen, worauf ja auch schon von anderer Seite (3, 38) hingewiesen ist. Mir selbst will es scheinen, daß dieses sicher nur sehr

unbedeutende Vorkommen von Äcidien das alljährliche plötzliche regelmäßige Auftreten des Maisrostes in Uruguay nicht zu erklären vermag, so daß ich mich durchaus den Bestrebungen von Arthur (3), und Hecke (38) anschließe, die gerade im Hinblick auf die Seltenheit der Äcidien das Auftreten des Maisrostes in anderer Weise zu erklären suchen. In der Tat scheint auch ohne Annahme eines Wirtswechsels, d. h. ohne Annahme einer Überwinterung im Lande selbst eine Erklärung für das alljährliche Auftreten von *Puccinia maydis* im Lande möglich, worauf im folgenden näher eingegangen sei.

III. Uredoüberwinterung in wärmeren Ländern.

Aus den Ausführungen des vorigen Abschnittes geht hervor, daß die verschiedenen Getreiderostarten sich in den gleichen Ländern, also unter gleichen klimatischen Verhältnissen ungleich verhalten. Im subtropischen Südamerika weisen *Puccinia triticina* und *P. coronifera* eine ausgesprochene Uredoüberwinterung auf, während eine solche für *Puccinia graminis* nur vermutungsweise ausgesprochen, für *Puccinia maydis* als unmöglich abgelehnt werden mußte. Da beweisende Anhaltspunkte für eine andersartige Überwinterungsart der beiden letztgenannten Rostarten in Uruguay nicht gefunden werden konnten, so müssen wir die Möglichkeit in Betracht ziehen, daß diese Rostpilze nicht in Uruguay selbst, sondern in anderen Ländern überwintern und von hier aus Jahr für Jahr nach den La Plata-Ländern übertragen werden. Eine einfache Überlegung zeigt, daß wärmere Länder als Überwinterungsorte für die im La Plata-Gebiet selbst nicht überwinternden Rostarten in Betracht kommen müssen.

Die Möglichkeit der Uredoüberwinterung eines Rostpilzes in einem bestimmten Lande wird zunächst durch das Vorhandensein geeigneter Nährpflanzen während der kälteren Jahreszeit bestimmt. *Puccinia maydis* muß im Winter Uruguays spurlos verschwinden, weil Maispflanzen während dieser Jahreszeit nicht existieren können, und ebenso scheint *Puccinia graminis* vor allem deswegen die kältere Jahreszeit daselbst nicht überdauern zu können, weil es in dieser Zeit an dem für ihr Auftreten nötigen geeigneten Pflanzenmaterial fehlt. Da das Vorhandensein von Maispflanzen ebenso wie dasjenige von älteren, für die Verbreitung von *Puccinia graminis* geeigneten Getreidepflanzen in erster Linie von der Höhe der Temperaturverhältnisse abhängig ist, so liegt die Annahme nahe, den Überwinterungsort dieser Rostarten in Ländern zu suchen, in denen der Winter nicht so kalt ist, daß das Wachstum der für die Verbreitung der betr. Rostarten erforderlichen Pflanzen verhindert oder störend beeinflußt wird. In derselben Weise, wie Uruguay und die angrenzenden Länder infolge der dauernden Uredoexistenz von *Puccinia triticina* und *P. coronifera* hierselbst einen stän-

digen Infektionsherd für die weiter südlich gelegenen kälteren Länder darstellen, in denen die winterlichen Temperaturen eine Existenz dieser Rostarten nicht mehr gestatten, besteht die Möglichkeit, daß die am La Plata vorhandenen Getreide- und Maisfelder Jahr für Jahr durch Uredosporen von *Puccinia graminis* bezw. *Puccinia maydis* infiziert werden, die durch Luftströmungen von wärmeren Ländern her übertragen werden, in denen eine Uredoüberwinterung infolge der dort günstigeren klimatischen Verhältnisse möglich ist. Als solches Land müßte speziell für Uruguay Brasilien in Betracht kommen.

Was zunächst die Möglichkeit der Uredoüberwinterung von *Puccinia graminis* in Brasilien anbetrifft, so muß eine solche unbedingt bestehen. Denn im wärmeren Südbrasilien müssen, je mehr wir uns der tropischen Zone nähern, in um so höherem Maße auch im Winter den Ansprüchen von *Puccinia graminis* zusagende Getreidepflanzen vorhanden sein. So sind die durchschnittlichen Wintertemperaturen von Blumenau, das 26 ° 55' S.B. liegt, mit 17,6 ° für den Juli, 16,2 ° für den August, 17,8 ° für den September (nach Schimper, 50) bereits gleich oder höher als die Herbsttemperaturen im Süden Uruguays, d. h. hier müssen wir bereits die Zone erreicht haben, in welcher eine Uredoüberwinterung von *Puccinia graminis* mit Sicherheit gewährleistet ist, da das herbstliche Klima Süduruguays noch das Vorhandensein geeigneter Nährpflanzen und ein Auftreten von *Puccinia graminis* gestattet.

Es war mir nun sehr wertvoll, von Herrn Dr. Wellhäuser, einem zuverlässigen Beobachter und langjährigen Kenner des brasilianischen Weizenbaus, einige tatsächliche Angaben über das Vorkommen von *Uredo graminis* aus Südbrasilien zu erhalten. Nach Herrn Dr. Wellhäuser pflegt der „ferruge linear", also *Puccinia graminis*, in Rio Grande do Sul bereits im zeitigen Frühjahr, spätestens im Oktober in nennenswertem Umfang nachweisbar zu sein, tritt jedoch zuweilen auch schon früher, im September, in schädigender Weise auf. Das sind aber Zeiten, in denen *Puccinia graminis* in dem weiter südlich gelegenen Uruguay, insbesondere in der Umgegend Montevideos in den Jahren 1907—1910 noch niemals vorhanden war. Wenn Herr Dr. Wellhäuser mir auch keine Angaben über das Vorhandensein oder Fehlen von *Puccinia graminis* für den Monat August machen konnte, — bis Juli wurde Neubildung von *Uredo graminis* auch auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago beobachtet — so dürfte es doch im Hinblick auf das starke Auftreten von *Puccinia graminis* im September kaum einem Zweifel unterliegen, daß wir hier in Rio Grande do Sul bereits den Breitegrad erreicht haben, unter dem *Puccinia graminis* mit Sicherheit im Uredozustand überwintern kann, vor allem eben, weil hier Nährpflanzen des geeigneten Entwicklungsstadiums vorhanden sind. Von hier aus kann *Puccinia*

graminis dann Jahr für Jahr mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit südwärts in die kälteren Länder vordringen.

In ähnlicher Weise müssen wir auch für *Puccinia maydis*, für welche eine Überwinterung im La Plata-Gebiet bisher nicht nachgewiesen werden konnte, mit der Möglichkeit einer Infektion durch Uredosporen aus wärmeren Ländern rechnen; allerdings müßten wir für die Uredoüberwinterung von *Puccinia maydis* ungleich weiter nördlich gehen als für *Puccinia graminis*, da Maispflanzen auch in Südbrasilien im Winter noch nicht anzutreffen sind, sondern erst im tropischen Brasilien. Ein glücklicher Zufall brachte mich in die Lage, *Uredo maydis* im tropischen Brasilien zu einer Zeit nachzuweisen, in welcher in Uruguay nur ganz jugendliche und bestimmt rostfreie Maisfelder vorhanden waren. Am 8. November 1908 hielt ich mich auf einer Reise von Montevideo nach Europa einen Tag in Rio de Janeiro auf und konnte hier an Maispflanzen, die ich am Fuß des Corcovado, in der Nähe des Botanischen Gartens sah, Neubildung von *Uredo maydis* in ziemlich starkem Befall feststellen, also zu einer Jahreszeit, in welcher in den Subtropen Maispflanzen noch kaum vorhanden waren, und fast 2 Monate früher, als sich in den Jahren 1907/10 Maisrost in Uruguay beobachten ließ. Wenn *Uredo maydis* in den Tropen „überwintert", so dürfte die Möglichkeit einer Uredoübertragung aus den Tropen in die kälteren Zonen vorhanden sein.

Wenn wir die in Südamerika auftretenden Getreiderostpilze in bezug auf die Möglichkeit einer Uredoüberwinterung nochmals vergleichen, so zeigt sich also, daß *Puccinia triticina* und *Puccinia coronifera* diejenigen Rostpilze sind, die am weitesten südlich, zum mindesten noch unter dem 35. Breitegrad regelmäßig in Uredo zu überwintern vermögen. An zweiter Stelle steht *Puccinia graminis*, die vielleicht zuweilen noch unter dem 35., regelmäßig dagegen erst unter dem 30.—25. Breitegrad zu überwintern vermag, weil sie erst in relativ warmen Wintern die für ihr Auftreten erforderlichen Nährpflanzen geeigneter Entwicklungsstadien antrifft. An letzter Stelle steht *Puccinia maydis*, deren Uredoüberwinterung auf das gleichmäßig warme Klima der tropischen Zone oder doch auf die an diese grenzenden Striche beschränkt ist. Selbstverständlich müssen weitere Untersuchungen über die Uredoüberwinterung von *Puccinia graminis* und *P. maydis* erwünscht erscheinen. Da das Klima des relativ kleinen Landes Uruguay ziemlich gleichförmig ist, so habe ich im Jahre 1909 mit argentinischen Behörden Fühlung zu nehmen gesucht, um meine Beobachtungen auf dieses infolge seiner ebenen Lage und der großen von Norden nach Süden gehenden Ausdehnung für die Bearbeitung dieses Teiles der Getreiderostfrage besonders geeignet erscheinende Land auszudehnen. Leider machten äußere Gründe, nämlich die damaligen politischen Verhältnisse die Verwirklichung dieses Planes unmöglich.

Wenn die einzelnen Rostarten die einen in einem wärmeren, die anderen in einem weniger warmen Klima im Uredozustand zu überwintern vermögen, so können wir, wie oben schon angedeutet, in diesen ständigen Uredoherden auch eine der Herkunftsquellen der in jedem Jahre in kälteren Ländern, in denen eine Überwinterung nicht oder nicht in gleich regelmäßiger Weise möglich ist, zu beobachtenden Rostkrankheiten sehen. Sorgfältige neuere Beobachtungen haben zwar gezeigt, daß sogar in einem Klima wie demjenigen Norddeutschlands oder Böhmens eine Uredoüberwinterung möglich ist (vergl. Klebahn, 43, S. 349, Baudys, 7), diese Angaben beziehen sich jedoch nicht auf alle Rostarten, so daß es nötig erscheint, den Uredoherden in wärmeren Ländern besondere Bedeutung zuzuerkennen, vorausgesetzt, daß ein Sporentransport durch Luftströmungen imstande ist, die Krankheitskeime auf weite Entfernungen zu übertragen. Von dieser Möglichkeit soll im folgenden die Rede sein.

IV. Die Sporenverbreitung durch Luftströmungen.

Die Frage der Verbreitung der Getreideroste liegt am einfachsten für diejenigen Rostpilze in einem bestimmten Lande, die daselbst eine dauernde Uredoexistenz führen, wie z. B. *Puccinia triticina* und *Puccinia coronifera* in Uruguay. Es bedarf hier nur noch des Nachweises, daß die Luftströmungen ausreichend und imstande sind, die Uredosporen in geeigneter Weise zu verbreiten, um das alljährliche allgemeine Auftreten der erwähnten Rostarten auch an isoliert liegenden Feldern zu erklären.

Neben anderen Forschern hat vor allem Klebahn (42 u. a. O.) mit großem Nachdruck auf die Möglichkeit der Sporenverbreitung durch Luftströmungen und ihre Bedeutung für die Getreiderostfrage hingewiesen. Klebahn erwähnt als Beleg der Möglichkeit einer solchen Sporenverbreitung die Beobachtung einer Staubmasse, die vom 9.—12. März 1901 von Nordafrika nach Nordeuropa wanderte. Derartige Beobachtungen sind häufiger gemacht; klassische und in der phytopathologischen Literatur bisher nicht verwendete Beispiele von Staubwanderungen und Staubfällen erwähnt bereits Darwin (14, S. 5 und 6) und sagt im Hinblick hierauf weiter: der Staub „ist oft auf Schiffe gefallen mehrere hundert und selbst über tausend Meilen von der Küste von Afrika entfernt und an Punkten, die in einer nördlichen und südlichen Richtung sechzehnhundert Meilen auseinander liegen. In einer Staubprobe, welche auf einem Schiff dreihundert Meilen vom Lande gesammelt worden war, war ich sehr überrascht, Bruchstücke von Steinen größer als ein Tausendstel Quadratzoll mit feiner Substanz vermischt zu finden. Nach dieser Tatsache braucht man über die Verbreitung der viel leichteren und kleineren Sporen kryptogamischer Pflan-

zen nicht überrascht zu sein". Das ist also hier bereits die gleiche Schlußfolgerung, zu welcher auch unsere modernen Phytopathologen gelangt sind. Zugegeben muß nun allerdings werden, daß derartige Staubfälle in der Regel anormal heftigen Windverhältnissen ihre Entstehung verdanken, und daß sich ihre Folgen deshalb nicht ohne weiteres auf die normale Sporenverbreitung übertragen lassen. Andererseits muß aber berücksichtigt werden, daß die Sporen ganz bedeutend leichter sind, insbesondere auch ein viel geringeres spezifisches Gewicht aufweisen als die durch Windströmungen mitgerissenen Sandteilchen, und daß deshalb für die Sporenverbreitung „anormal" starke Luftströmungen gar nicht erforderlich sind. Man kann sich hiervon durch einfache Versuche (Abblasen von Sporenmassen von Papier als Unterlage) leicht überzeugen. Für die Windverbreitung der Uredosporen der Rostpilze ist außerdem vielleicht ihre stachlige oder zum mindesten doch warzige Membran nicht ohne Bedeutung, indem durch die so erzielte Oberflächenvergrößerung der Reibungswiderstand in der Luft um ein Beträchtliches vermehrt wird. Daß die Stachelmembranen der Uredosporen sozusagen als Schwebevorrichtungen mit tätig sind, sei hier natürlich nur in durchaus hypothetischer Form ausgesprochen, es muß jedoch immerhin auffallen, daß in dem großen Genus *Puccinia* — P. und H. Sydow (51) erwähnen in ihrer Monographie 1231 Arten — keine glatten Uredosporen vorhanden sind. Sei dem wie es wolle, auf jeden Fall stellen die Uredosporen äußerst leicht bewegliche und schon durch geringe Windströmungen fortgeführte Organe dar. Da die in den La Plata-Ländern herrschenden Windströmungen meist sogar ziemlich bedeutend sind — es ist das in der oben gegebenen klimatischen Übersicht bereits betont — so müssen wir gerade für die dortigen Verhältnisse unzweifelhaft mit einer Uredosporenverbreitung auf weite Entfernungen rechnen.

Natürlich muß auch, was schon Klebahn (41, S. 13; 42, S. 67) ausgesprochen und als erster erfolgreich versucht hat, der tatsächliche Nachweis des Vorkommens von Rostsporen in der Luft erbracht werden. Die Klebahn'schen Feststellungen gaben mir Veranlassung zu einigen besonderen Untersuchungen über den Sporengehalt der Luft in Uruguay, die sich natürlich in erster Linie auf das in Sayago bei Montevideo gelegene Versuchsfeld erstreckten. Zur Verwendung kamen Wattepilzfallen von 100 qcm Auffangfläche, bei denen sich die nach dem Vorbild von Aderhold und Ruhland (1) leicht mit Glyzerin angefeuchtete Watte zwischen 2 mittels Drähten zusammengehaltenen Messingdrahtnetzen befand, eine Anordnung, die wegen der oft herrschenden heftigen Winde notwendig war und sich sehr bewährte. Die Aufhängung der Wattepilzfallen erfolgte möglichst frei, aber gegen Regen geschützt, in den Jahren 1907 und 1908 dicht an dem unmittelbar am Versuchsfeld sich dahinziehenden Bahndamm der Strecke Montevideo-Sayago,

im Beobachtungsjahr 1909/10 an einer anderen Stelle, die so gewählt war, daß die nächsten Getreidepflanzen und Getreideparzellen mindestens etwa 100 Meter entfernt waren. Die Beobachtungen der einzelnen Jahre sind also nicht unmittelbar unter einander vergleichbar. In den letzten Beobachtungen des Beobachtungsjahres 1909/10 war außerdem noch eine besondere Aufhängung und automatische Einstellung der Pilzsporen fangenden Fläche entgegen der Windrichtung zur Anwendung gekommen. Eine an ihrem unteren Ende mit der Pilzfalle fest verbundene Achse trug an ihrem oberen Ende ebenfalls fest verbunden eine entsprechend größer gewählte Windfahne, die sich in die jeweilige Windrichtung einstellte. Die Fläche der Pilzfalle war vertikal und zur Richtung der Windfahne senkrecht orientiert, die Achse mit der Pilzfalle am unteren, der Windfahne am oberen Ende drehbar so in einem kleinen Dach von etwa 60×60 cm gelagert, daß die Windfahne oben herausragte, während die Pilzfalle unter dem Dach gegen den Regen geschützt, aber den Windströmungen frei ausgesetzt war. Dadurch, daß die Windfahne sich in der Richtung des Windes einstellte, wurde erzielt, daß die senkrecht zu dieser angeordnete Pilzfalle jedesmal und bei jeder Windrichtung dem Wind ihre volle Auffangfläche darbot, während bei den bis dahin gebrauchten Pilzfallen, die ohne feste Verbindung mit einer drehbaren Achse aufgehängt waren, eine solche Sicherheit nicht gegeben war, die Pilzfallen vielmehr durch Windströmungen willkürlich zur Seite geschlagen wurden. Inwieweit die eben beschriebene Anordnung der Pilzfallen eine größere Sporenzahl zu fangen gestattet, als die sonstige einfache Aufhängung derselben, also einen Fortschritt bedeutet, habe ich nicht mehr feststellen können, scheint mir jedoch wahrscheinlich. Die Expositionsdauer der einzelnen Pilzfallen schwankte zwischen 12 und 15 Tagen; dann wurde der Sporenbefund festgestellt. Die Untersuchung der in der Watte gefangenen Sporen fand in der Weise statt, daß die Watte dreimal mit destilliertem Wasser gut ausgewaschen, und die erhaltene Flüssigkeit filtriert wurde. Von der Oberfläche des Filter wurden dann durch vorsichtiges Abschaben Proben entnommen und mikroskopisch untersucht.

Insgesamt kamen in den Jahren 1907—1910 26 zu verschiedenen Zeiten auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago exponierte Pilzfallen zur Untersuchung. Von diesen wiesen 24 Sporen der *Uredo coronifera*-Form, 21 solche der *Uredo triticina*-Form und 11 solche der *Uredo graminis*-Form auf, während in 1 (August 1909) keine Getreiderostsporen nachgewiesen werden konnten. Der Sporengehalt der Watte wurde als reichlich, mittel oder schwach bezeichnet, je nachdem die in der eben angegebenen Weise gewonnenen Präparate in jedem Präparat viele oder im allgemeinen nur eine oder einige wenige Sporen zeigten, oder aber erst nach Durchsicht einer ganzen Reihe von Präparaten Sporen nach-

weisbar waren. Von der genauen zahlenmäßigen Feststellung des Sporengehaltes der Wattefilter wurde Abstand genommen. Der Sporengehalt der Luft stand, wie nicht anders zu erwarten war, in Beziehungen zu dem Auftreten und der Verbreitung der Getreideroste in den einzelnen Jahreszeiten, vor allem insoweit, als Sporen von *Puccinia coronifera* und *P. triticina* während des ganzen Jahres, solche der *Uredo graminis*-Form dagegen nur im Sommer und Herbst nachgewiesen werden konnten. Was die Menge der in den einzelnen Jahreszeiten gefangenen Sporen anbetrifft, so steht das Frühjahr und der beginnende Sommer sichtlich an erster Stelle. Im übrigen machen sich in den Befunden teilweis außerordentliche Schwankungen geltend, die sichtlich mit Unregelmäßigkeiten und Verschiedenheiten der Windströmungen im Zusammenhang stehen, anscheinend auch eine den Sporengehalt der Luft herabsetzende Einwirkung etwaiger Niederschläge erkennen lassen.

Die auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago gefangenen Getreiderostsporen dürften in der weitaus überwiegenden Mehrzahl von den Pflanzen des Versuchsfeldes selbst und den unmittelbar benachbarten Getreidefeldern herrühren. Anfang Dezember 1909 habe ich in einer Entfernung von etwa 3 km vom Versuchsfeld, an der sog. Tablada, in deren näheren Umgebung (bis schätzungsweise ½ km) keine Getreidefelder vorhanden waren, ebenfalls eine Pilzfalle aufgehängt und nach 13tägiger Exposition (2.—15. Dezember) auf Pilzsporen untersucht. Während die gleichzeitig auf dem Versuchsfeld, also in größerer Nähe von Getreidepflanzen exponierte Pilzfalle sowohl *Uredo coronifera* wie *Uredo triticina* und *Uredo graminis* in reichlicher Weise vorhanden zeigte, war in der Pilzfalle der Tablada *Uredo graminis* überhaupt nicht, *Uredo triticina* nur schwach, *Uredo coronifera* etwas stärker nachweisbar. Es zeigte sich also, daß das Vorkommen von Rostsporen an diesem von dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago nur wenige Kilometer entfernten Punkte bereits ein nennenswert verschiedenes, vor allem ungleich selteneres war. Mit der Feststellung des häufigen Vorkommens von Rostsporen auf dem Versuchsfeld selbst war also ein Nachweis einer gleichen Sporenverbreitung auf weite Entfernungen nicht erbracht, denn die zur gleichen Zeit auf dem Versuchsfeld in bedeutender Zahl gefangenen Sporen von *Uredo graminis* fehlten an der Tablada vollständig.

An einem solchen Nachweis lag mir aber vor allem deswegen, weil der Sporentransport auf weite Entfernungen die Grundlage für die weiter oben behauptete Bedeutung der Infektion durch Uredosporen aus fernen wärmeren Ländern, in denen eine Uredoüberwinterung möglich ist, darstellt. Leider ist ein derartiger einwandfreier Nachweis nur schwer zu führen, aber im La Plata-Gebiet, in welchem der Getreidebau bisher kein übermäßiger, insbesondere das Vorkommen verwilderter Getreidepflanzen, die als Träger der Getreiderostpilze mit

in Betracht kommen würden, nicht störend einzuwirken braucht, doch wohl immer noch leichter als etwa in Deutschland. Die jungfräuliche Grasnarbe der Pampas wird nämlich von Gräsern zusammengesetzt, auf denen die Getreiderostpilze sich nicht anzusiedeln vermögen; und da weiter die der heimischen Flora angehörigen Gräser nur zum kleinen Teil Rost tragen, die hier vorkommenden Rostsporen ferner, soweit meine Beobachtungen reichen, ausnahmslos und sicher von den Uredosporen der in Betracht kommenden Getreideroste unterscheidbar sind, so scheint der Schluß berechtigt, etwaige, in Pilzfallen gefangene Sporen von der Form der Getreiderostsporen auf die in mehr oder minder großer Entfernung vorhandenen Getreidefelder zurückzuführen. Besondere Berücksichtigung müßte natürlich das etwaige Vorhandensein von verwilderten Getreidepflanzen finden, jedoch pflegen solche nicht im jungfräulichen Camp, sondern stets nur an Wegen oder in der Nähe früherer Getreidefelder vorhanden zu sein.

Zur Feststellung von Getreiderostsporen im Camp führte ich auf Exkursionen mehrmals die oben beschriebenen Pilzfallen, in Pergamentdüten luftdicht verschlossen mit mir, exponierte an Ort und Stelle, und brachte die Pilzfallen wieder in Pergamentdüten verschlossen nach Montevideo zurück, wo sie untersucht wurden. Die ersten Versuche dieser Art wurden im November 1907 auf der Estancia El Condado bei Pando durchgeführt, die damals zum weitaus überwiegenden Teil aus natürlichem Camp bestand, in den in ganz unregelmäßiger Verteilung Weizenschläge eingestreut waren, die zur Zeit der Versuchsanstellung einen regelmäßigen und als etwa mittelstark bezeichneten Befall von *Puccinia triticina* aufwiesen. Am 7. November wurden an insgesamt 4 verschiedenen Stellen der Estancia je 2 Pilzfallen aufgehängt und daselbst bis 22. November belassen. Die Entfernung der im jungfräulichen und, soweit feststellbar, von Nährpflanzen der *Puccinia triticina* freien Campboden aufgehängten Pilzfallen von den nächsten Weizenfeldern betrug (Entfernung durch Abschreiten festgestellt):

bei	den	Pilzfallen	1	und	2:	etwa	230	Meter
„	„	„	3	„	4:	„	540	„
„	„	„	5	„	6:	„	1600	„
„	„	„	7	„	8:	„	2100	„

In größerer Entfernung gelegene Weizenfelder sind hier nicht berücksichtigt, es besteht aber auf jeden Fall die Möglichkeit, daß die in den Pilzfallen gefangenen Sporen der *Uredo triticina*-Form von noch weiter entfernt gelegenen Feldern herrühren. Die mikroskopische Untersuchung der in der oben angegebenen Weise exponierten Pilzfallen ergab in allen mit Ausnahme von Nr. 6 Sporen der *Uredo triticina*-Form, wobei merkwürdigerweise die Nr. 3 und 4, nicht, wie zu erwarten wäre, die Nr. 1 und 2, durch höchsten Sporengehalt ausgezeichnet waren;

der Sporengehalt von Nr. 3 und 4 wurde als mittel, der aller übrigen als schwach befunden. Abgesehen von der Verschiedenheit der Entfernungen dürften Unterschiede und Zufälligkeiten der Windströmungen für das erhaltene Ergebnis verantwortlich zu machen sein.

Im Winter 1909 konnte ich an einer anderen Stelle in Uruguay ähnliche Untersuchungen für *Puccinia coronifera* durchführen, bei denen zufälligerweise auch der Einfluß der Windströmungen einwandfrei festgestellt werden konnte. Ende Juni 1909 befand ich mich auf der Herrn Dr. Gallinal gehörigen Estancia Santa Helena, etwa 200 km von Montevideo in NWW-Richtung. Gerade in den Tagen meines Aufenthaltes daselbst wehte der im La Plata-Gebiet als Pampero bekannte Süd-Südwest-Wind, der meist längere Zeit ununterbrochen mit der gleichen Stärke und in der gleichen Richtung anhält. Diese besonderen Windverhältnisse sind bei der Beurteilung des folgenden Versuches zu berücksichtigen, in welchem ich die Sporenverbreitung von *Uredo coronifera* von einem isoliert im jungfräulichen Camp liegenden, etwa 4 ha großen Haferschlage aus festzustellen suchte. Das Haferfeld zeigte einen schwachen, aber regelmäßigen Befall durch *Uredo coronifera*. Die Expositionsdauer der Pilzfallen betrug 2 Tage (51 Stunden), während welcher Zeit der aus Süden kommende Pampero mit ununterbrochener Heftigkeit wehte. Die Lage der Pilzfallen zu dem Haferfeld und das Untersuchungsergebnis sind:

Nr. 1: Lage: etwa 100 Meter südlich vom Haferfeld (also entgegen der Windrichtung).
Sporenbefund: in allen angefertigten Präparaten insgesamt nur 2 Sporen der *Uredo coronifera*-Form gefunden.

Nr. 2: Lage: 5 Meter südlich vom Haferfeld (also entgegen der Windrichtung).
Sporenbefund: keine Sporen der *Uredo coronifera*-Form gefunden.

Nr. 3: Lage: 5 Meter nördlich vom Haferfeld (genau in der Windrichtung).
Sporenbefund: mittlerer Gehalt an Sporen der *Uredo coronifera*-Form.

Nr. 4: Lage: etwa 100 Meter nördlich vom Haferfeld (genau in der Windrichtung).
Sporenbefund: schwacher bis mittlerer Gehalt an Sporen der *Uredo coronifera*-Form.

Nr. 5: Lage: etwa 670 Meter nördlich vom Haferfeld (genau in der Windrichtung).
Sporenbefund: schwacher bis mittlerer Gehalt an Sporen der *Uredo coronifera*-Form.

Unterschiede zwischen 4 und 5 waren nicht feststellbar; in jedem der in früher beschriebener Weise angefertigten Präparate waren bei Nr. 4 durchschnittlich 1,8, bei Nr. 5 1,9 Sporen der *Uredo coronifera*-Form; dagegen zeigte die Pilzfalle Nr. 3 in 20 durchgemusterten Präparaten insgesamt 68, also durchschnittlich 3,4 Sporen. Ein Vergleich der Sporenfallen 3—5 mit 1—2 zeigt nun überaus deutlich, in wie hohem Maße die Windrichtung die Verbreitung der Sporenmassen bestimmt, und man erkennt daraus gleichzeitig, daß ein einziges, isoliert im Camp

gelegenes Haferfeld einen Infektionsherd darstellt, dessen Wirkung sich, genügend starke Windgeschwindigkeiten vorausgesetzt, auch auf weite Entfernungen erstrecken muß.

Selbstverständlich wäre nun der Nachweis eines Sporentransportes auf noch weitere Entfernungen, als er in den obigen Beobachtungen erbracht ist, dringend erwünscht. Für einen solchen dürften sich Versuche am Ufer des La Plata besonders eignen, weil er an seiner Mündung die stattliche Breite von etwa 100 km hat und sich dann nach Buenos Aires zu allmählich verengert. Hier besteht die Möglichkeit, einen verschieden weiten Sporentransport vom Südufer des La Plata nach dem Nordufer und umgekehrt festzustellen, Versuche, die ich s. Zt. ebenfalls eingeleitet, jedoch nicht zu Ende geführt habe. Daß wir mit einem solchen Sporentransport rechnen müssen, dürfte keinem Zweifel unterliegen, denn die über den La Plata wehenden Winde führen häufig trotz der bedeutenden Entfernung große Staubmassen von einem Ufer zum andern.

Wenn also auch der Nachweis einer Sporenverbreitung auf wirklich weite Entfernungen noch nicht einwandfrei erbracht ist, so neige ich doch auf Grund der im obigen mitgeteilten Beobachtungen der vor allem von Bolley (12) und Klebahn (42 u. a. O.) vertretenen Ansicht zu, daß wir in der Verbreitung der Uredosporen durch Luftströmungen einen sehr wichtigen Faktor zur Erklärung der Ausbreitung der Getreideroste zu erblicken haben, der insbesondere auch insoweit heranzuziehen sein dürfte, als er die Uredoüberwinterung in wärmeren Ländern für das Auftreten der Getreideroste in denjenigen Ländern verantwortlich zu machen gestattet, in denen eine Überwinterung nicht stattfindet. Die Übertragung durch Luftströmungen muß in der Tat, obwohl ihrer Natur nach, wenigstens soweit es sich um weite Entfernungen handelt, schwer experimentell nachweisbar, von besonderer Bedeutung sein. Ich habe in Uruguay an den verschiedensten Stellen Getreidefelder besichtigt, die in den zum erstenmal umgebrochenen jungfräulichen Camp frisch eingesät und meilenweit noch von jungfräulicher Pampa eingeschlossen, trotzdem stets nach wenigen Wochen, spätestens zur Blütezeit, rostig waren. Wenn aber so ein Sporentransport auf mehrere Meilen nachweisbar ist, so liegt gar kein Grund vor, einen solchen von Land zu Land, wie er bei der Uredoüberwinterung in wärmeren Ländern und den von dort aus sich vollziehenden Infektionen in Betracht kommen würde, abzulehnen.

Zu den Hauptgegnern des eben dargelegten Standpunktes von der Bedeutung der Verbreitung der Rostsporen durch Windströmungen gehört Eriksson (18); er hat insbesondere die von Klebahn (42) im Sinne einer derartigen Bedeutung angeführten Gründe einer scharfen Kritik unterzogen. Ich will zugeben, daß einige der von Eriksson

erhobenen Bedenken vielleicht nicht ganz unberechtigt scheinen; jedoch geht Eriksson unzweifelhaft viel zu weit, wenn er den von Klebahn vertretenen Standpunkt als völlig in der Luft schwebend behandelt; dazu hat Klebahn denn doch bereits zu viel positives Beobachtungsmaterial angeführt. Ich vermag mich daher den Folgerungen Erikssons nicht anzuschließen, um so weniger, als meine eigenen tatsächlichen Beobachtungen mich genau zu der gleichen Auffassung geführt haben, die Klebahn in dieser Frage vertritt. Da Eriksson im übrigen in seiner eben erwähnten Abhandlung neues positives Beobachtungsmaterial zu der vorstehenden Frage nicht bringt, so sei auf seine Darlegungen hier nicht im einzelnen eingegangen.

Neuerdings hat auch Hecke (39) gegen die Bedeutung der Uredoüberwinterung in wärmeren Ländern und eine Uredoübertragung durch Luftströmungen in kälteren Gegenden gewisse Gründe geltend zu machen gesucht, die zu folgenden Bemerkungen Anlaß geben mögen. Wenn Hecke zunächst darauf hinweist, daß die Untersuchungen über den Sporengehalt „allerdings große Mengen von Rostsporen in der Luft zur Zeit der Hauptentwicklung der Uredolager ergeben haben, zugleich aber auch zeigten, daß schon sehr geringe lokale Hindernisse diesen Gehalt wesentlich herabsetzen“, so ist hierzu zu bemerken, daß ein negativer Sporenbefund in den Pilzfallen nicht viel besagen will. Denn die Pilzfallen stellen ja im Verhältnis zu einem Getreidefeld eine so unendlich kleine Auffangfläche dar, daß ein Sporennachweis mittels der Pilzfallenmethode nur an denjenigen Stellen erwartet werden kann, an denen der Sporengehalt der Luft sehr hoch ist; andererseits genügt aber eine einzige, auf ein größeres Getreidefeld fallende Spore, also ein minimaler Sporengehalt der Luft, der mittels der Pilzfallenmethode einfach nicht nachzuweisen wäre, um die Krankheit auf dieses Getreidefeld zu übertragen. Gerade weil im Hinblick auf die Größe der Getreidefelder, die in ihrer ganzen Größe auch als Auffangflächen in Betracht kommen, ein so minimaler Sporengehalt der Luft zur Rostübertragung ausreichend ist, vermag ich mich auch den weiteren kritischen Ausführungen Heckes über ein „schrittweises“ Vorrücken der Getreideroste von wärmeren nach kälteren Ländern, wie es nach diesem Autor für das Rostauftreten im Frühjahr und beginnenden Sommer angenommen werden müßte, nicht anzuschließen; denn es ist sehr wohl denkbar, daß in dem von Hecke gewählten Beispiel einer Uredoübertragung von Oberitalien nach Norddeutschland dieser Schritt nicht mit einer „Zwischenstation“, wie Hecke will, sondern, geeignete Windströmungen vorausgesetzt, mit einem Male gemacht wird; außerdem braucht eine Rostübertragung nach Deutschland nicht gerade von Oberitalien, sondern kann auch von anderen Ländern aus stattfinden.

Was nach meiner Meinung bei dem Problem der Uredoübertragung durch Luftströmungen vor allem in Betracht gezogen werden muß und mir bisher nicht genügend berücksichtigt scheint, ist die Größe der Getreidefelder, die auch ganz vereinzelte Sporen zum Auffallen auf eine Pflanze und damit zur Rostübertragung auf eine geeignete Nährpflanze kommen lassen muß. Hiermit in Zusammenhang steht meine in Südamerika gemachte Beobachtung, daß ich rostfreie Getreidefelder niemals, rostfreie vereinzelte oder verwilderte Getreidepflanzen dagegen dann häufiger angetroffen habe, wenn diese im weiten Abstand von Getreidefeldern wuchsen. Die Infektionsgefahr durch luftübertragene Uredosporen wächst also in hohem Maße mit der Häufigkeit der Pflanzen d. h. mit der Größe der Sporenauffangfläche.

Hecke hat seine soeben kurz erwähnten Bedenken gegen eine Uredoübertragung aus wärmeren Ländern an seine dankenswerten Untersuchungen über die Myzelüberwinterung des Gelbrostes in vegetativen Teilen der Getreidepflanzen geschlossen. Eine solche Überwinterung muß in der Tat, wie bereits oben betont, nach den Hecke'schen Feststellungen für den Gelbrost von besonderer Bedeutung erscheinen. Für die in Südamerika vorkommenden Getreideroste scheint jedoch diese Überwinterungsart, wenigstens nach den bisherigen Beobachtungen, nicht vorzuliegen, so daß wir hierin einen weiteren Hinweis auf das Vorhandensein von Unterschieden in der Art der Überwinterung der einzelnen Rostarten erkennen können. Daß Unterschiede in dieser Richtung vorhanden sind, haben ja auch in Uruguay die zwischen *Puccinia coronifera* und *Puccinia triticina* einerseits und *Puccinia graminis* andererseits beobachteten Verschiedenheiten gezeigt; wir müssen uns also davor hüten, die an einer Getreiderostart gemachten Befunde auf die anderen ohne weiteres zu übertragen.

V. Rostverbreitung durch Krankheitskeime im Samen.

Den bisherigen Darlegungen über die Überwinterung der Getreideroste im La Plata-Gebiet ist die Annahme zu grunde gelegt, daß wir zur Erklärung der Überwinterung in den dortigen Gegenden eine Rostverbreitung durch Krankheitskeime im Samen nicht in Betracht zu ziehen brauchen. Von dieser Möglichkeit sei im folgenden die Rede.

Die auf die Frage einer Rostverbreitung durch Krankheitskeime im Samen bezügliche Literatur hat heute einen bedeutenden Umfang erreicht. Für die folgenden Ausführungen genüge der Hinweis, daß die Ansichten darüber, ob eine solche Rostverbreitung möglich ist (Eriksson 20 u. a. O.) oder nicht (Klebahn 42, Marshall Ward 45) sich auch heute noch unvermittelt gegenüber stehen, so daß namentlich im Hinblick auf die neueren Arbeiten Erikssons über den Malvenrost (21, 22) und die Überwinterung von *Uromyces betae* (25) die Mitteilung

weiterer Beobachtungen, die zur Klärung der vorstehenden Frage dienen können, erwünscht erscheinen muß. Des ferneren veranlassen die neueren Angaben von Pritchard (47, 48) und von Beauverie (8, 9, 10), in denen die Möglichkeit einer Rostübertragung durch Sporen am Samen behauptet wird, zu einem weiteren Eingehen auf die Frage, inwieweit Rostepidemieen durch das Saatgut übertragen werden können.

Als ich zu Beginn des Jahres 1907 nach Südamerika ging, waren kurz vorher die bekannten Brefeld'schen und Hecke'schen Feststellungen der tatsächlichen Übertragung des Gersten- und Weizenflugbrandes im Samen erfolgt (13, 36, 37); unter dem Eindruck dieser Entdeckung — ich hatte im Jahre 1906 selbst Gelegenheit, mich mit Flugbranduntersuchungen zu beschäftigen — stand ich daher einer Übertragung der Rostkrankheiten durch Sameninfektionen zunächst durchaus nicht ablehnend gegenüber, wenn auch die von Eriksson ausgesprochene Mykoplasmahypothese von vornherein zu gewissen Bedenken herausfordern mußte.

Bei den Versuchen und Beobachtungen in Uruguay kam es mir in erster Linie darauf an, ohne zunächst der Frage nach der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Mykoplasmahypothese näher zu treten, überhaupt einmal das Vorkommen einer tatsächlichen Rostübertragung durch Samen festzustellen. Da Eriksson insbesondere für den Gelbrost eine solche Übertragung gefunden zu haben glaubt, so wurde dem Verhalten gerade dieser Rostart besondere Aufmerksamkeit zugewendet, worüber im folgenden zunächst berichtet sei.

Zur Untersuchung der Gelbrostübertragung durch Samen liegen die Verhältnisse in Südamerika (ebenso wie in Nordamerika und Australien) deswegen besonders günstig, weil diese Rostart hier bis jetzt nicht beobachtet ist, besondere Vorsichtsmaßregeln, wie Isolierung der Versuchspflanzen gegen heranfliegende Sporen, also fortfallen können. *Puccinia glumarum* findet sich in Deutschland bekanntlich ziemlich regelmäßig auf Weizen, ferner auf Roggen und Gerste. Ein Anbau der verschiedensten deutschen Weizen-, Roggen- und Gerstensorten im subtropischen Südamerika mußte daher bereits eine Beantwortung der Frage einer Möglichkeit der Gelbrostübertragung durch Samen gestatten, da die an Sicherheit grenzende Wahrscheinlichkeit besteht, daß die aus Deutschland stammenden Sorten in ihrem Herkunftslande wenigstens in früheren Jahren einmal Gelbrost getragen haben. Die von mir angebauten deutschen Getreidesorten waren ausschließlich Originalsaatgut der betr. Züchter und wurden mir s. Zt. durch die Vermittlung von Herrn Geheimrat Appel-Dahlem von dem Leiter der Saatzuchtstelle der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Herrn Dr. Hillmann, in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

Die Größe der Versuchsbeete betrug in den Jahren 1907 und 1908 1 bezw. 2½ qm, vom Juli 1908 an teils 5 teils 1½ qm; jedoch wurden auf dem benachbarten Versuchsfeld für Acker- und Pflanzenbau (Leiter Prof. Dr. Dammann) auch bedeutend größere Parzellen (bis zu mehreren 100 qm) zur Beobachtung herangezogen. Die folgenden Mitteilungen beziehen sich ausschließlich auf Versuche auf meinem eigenen Versuchsfeld.

Beobachtungen an Weizen.

Weizen deutscher Herkunft Ernte 1906.

1. Heines Kolben Sommer-Weizen, 2. Rimpaus Roter Schlanstedter, 3. Svalöfs Extra Squarehead,

Nr. 1—3 gesät am 22. III, 2. VII, ca. 15. XII **1907**,
1. II, 19. V, 8. VI, 10. VII, 5. IX, 4. XI **1908**,
ferner:

4. Cimbals Elite Squarehead, 5. Strubes Squarehead, 6. Heines Kurzer Squarehead, 7. Strubes Schlesischer Squarehead. 8. Rimpaus Bastard, 9. Bielers Schles. Epp.-W., 10. Cimbals Großherzog von Sachsen, 11. Svalöfs Bore, 12. Cimbals Fürst Hatzfeld, 13. Criewener Nr. 104, 14. Kittnauer Wechselweizen, 15. Kirsches Sommer Squarehead, 16. Galizischer Kolben Sommer-W., 17. Svalöfs Perl-Sommer-W., 18. Wohltmanns Blaue Dame, 19. Strubes begrannter Sommer-Weizen.

Nr. 4—19 gesät am 27. III, 2. VII **1907** und 19. V **1908**.

Weizen deutscher Herkunft Ernte 1908.

1. Heines Kolben Sommer-W., 2. Rimpaus Roter Schlanstedter, 3. Svalöfs Extra Squarehead,

Nr. 1—3 gesät am 22. III, 1. IV, 27. IV, 5. V, 15. VII. 30. VII, 17. VIII, 31. VIII, 21. IX, 7. X, 21. X, 5. XI, 19. XI, 4. XII, 22. XII **1909**,
5. I, 1. II, 15. II, ca. 15. III **1910**,
ferner:

4. Kirsches Squarehead, 5. Mettes Squarehead, 6. Mundts Squarehead, 7. Strubes Schlanstedter Squarehead, 8. Behrens Squarehead, 9. Strubes Schles. Squarehead, 10. Eckendörfer begrannter Squarehead, 11. Rimpaus Squarehead, 12. Buhlendorfer hellgelbkörniger, 13. Buhlendorfer braunkörniger, 14. Cimbals Fürst Hatzfeld, 15. Cimbals Podbielski, 16. Rimpaus Bastard, 17. Criewener Nr. 104, 18. Schlesischer Epp-W., 19. Ostpreuß. Edel Epp-W., 20. Jaensch stand up, 21. Kittnauer Wechsel-W, 22. Svalöfs Perl, 23. Kraffts Bordeaux, 24. Strubes begrannter, 25. Japhet Sommer-W., 26. Wohltmanns Blaue Dame, 27. Galizischer Kolben.

Nr. 4—27 gesät am 5. V und **15**. VII 1909.

Ergebnis: auf den angeführten Sorten und Aussaaten ließ sich niemals *Puccinia glumarum* beobachten.

Beobachtungen an Roggen.

Roggen deutscher Herkunft Ernte 1906.

1. Petkuser Sommer-Roggen, 2. Jägers Norddeutscher Champagner Roggen,

Nr. 1 u. 2 gesät am 13. III, 2. VII, ca. 15. XII **1907**,
1. II, 19. V, 8. VI, 10. VII, 5. IX **1908**,

3. Erzgebirgs Sommer-Roggen,

Nr. 3 gesät am 13. III, 2. VII **1907**; 28. XII **1908**; 25. II **1909**,
4. Buhlendorfer Winter-R., 5. Himmels Champagner R., 6. Pirnaer Saatr., 7. Alt Paleschken-R., 8. Prof. Heinrich R., 9. Petkuser Winter-R., 10. Heines Zeeländer R., 11. Ostpreuß. Johannis-Roggen.
Nr. 4—11 gesät am 13. III, 2. VII **1907**.

Roggen deutscher Ernte 1908.

1. Petkuser Sommer--Roggen,
Nr. 1 gesät am 22. III, 1. IV, 27. IV, 5. V **1909**,
2. Erzgebirgs Sommer-Roggen,
Nr. 2 gesät am 5. V, 31. VIII, 21. IX, 7. X **1909**,
3. Jägers Norddeutscher Champagner Roggen,
Nr. 3 gesät am 22. III, 1. IV, 27. IV, 5. V, 15. VII, 30. VII, 17. VIII, 31. VIII, 21. IX, 7. X, 21. X, 5. XI, 19. XI, 4. XII, 22. XII **1909**; 5. I, 1. II, 15. II, ca. 15. III **1910**,
ferner:
4. Buhlendorfer Winter-R., 5. Himmels Champagner R., 6. Petkuser Winter-R., 7. Waldecker Stauden-R., 8. Heydenreichs Riesen Winter-R., 9. Rimpaus Schlanstedter R., 10. Heines Kloster-R., 11. Ostpreußischer Johannis-R.,
Nr. 4—11 gesät am 5. V **1909**.

Inbezug auf Einzelheiten der Aussaaten und Beobachtungsdauer sei auf die an anderer Stelle gegebene Zusammenstellung verwiesen. (34, Tab. 5.)

Das Ergebnis aller eben angeführten Aussaaten ist in bezug auf *Puccinia glumarum* völlig negativ, da Gelbrost niemals auftrat.

Beobachtungen an Gerste.

Gersten deutscher Herkunft Ernte 1906.

1. Svalöfs Hannchen-Sommer-Gerste, 2. Heines Hanna-G., 3. Rimpaus Hanna-G.,
Nr. 1—3 gesät am 13. III, 2. VII, ca. 15. XII **1907**, 1. II, 19. V, 8. VI, 10. VII, 5. IX, 4. XI **1908**,
ferner:
4. Mahndorfer Winter-G., 5. Wintergerste v. Borries, 6. Svalöfs Primus, 7. Prinzessin, 8. Bohemia, 9. Chevalier, 10. Heines Goldthorpe,
Nr. 4—10 gesät am 13. III, 2. VII **1907** und 19. V **1908**.

Gersten deutscher Herkunft Ernte 1908.

1. Svalöfs Hannchen-Sommer-Gerste,
Nr. 1 gesät am 22. III, 1. IV, 27. IV, 5. V, 19. VII, 30. VII, 17. VIII, 31. VIII, 21. IX, 7. X, 21. X, 5. XI, 19. XI, 4. XII, 22. XII **1909**, 5. I, 1. II, 15. II, ca. 15. III **1910**,
2. Heines Hanna Gerste, 3. Rimpaus Hanna Gerste,
Nr. 2 u. 3 gesät am 5. V, 15. VII, 30. VII, 17. VIII, 31. VIII, 21. IX, 7. X, 21. X, 5. XI **1909**,
ferner:
4. Nolc Dreegers Moravia, 5. Nolc Dreegers Allerfrüheste, 6. Nolc Dreegers Bohemia, 7. Mahndorfer Prinzeß, 8. Heines Goldthorpe, 9. Himmels Melonen, 10. Svalöfs Prinzeß,
N. 4—10 gesät am 5. V und 15. VII 1909.

Ergebnis: *Puccinia glumarum* wurde niemals beobachtet.

Das gleiche negative Ergebnis in bezug auf *Puccinia glumarum* lieferten die Beobachtungen an den in Montevideo-Sayago sonst noch mit deutschen Getreidesorten vorgenommenen Aussaatversuchen, insbesondere auch die ausgedehnten Feldversuche auf dem Versuchsfeld für Acker- und Pflanzenbau und die Getreidefelder des benachbarten Versuchsgutes (Granja Modelo Sayago).

Auch in sonstigen, von mir gelegentlich besichtigten Anbauversuchen mit europäischen Getreidearten an verschiedenen anderen Stellen des La Plata-Gebietes konnte ein Auftreten von Gelbrost nicht beobachtet werden. Die in dem Versuchsgarten der Facultad de Agronomia y Veterinaria zu Buenos Aires ausgesäten europäischen Getreidesorten waren in den Sommern 1907/08 und 1909/10 ebenfalls frei von *Puccinia glumarum.* Von Beobachtungen aus der Praxis erwähne ich hier Mitteilungen, die ich Herrn Dr. Wellhäuser aus Südbrasilien verdanke, der in seinen mit verschiedenen europäischen Getreidesorten auf großen Flächen durchgeführten Anbauversuchen ebenfalls niemals *Puccinia glumarum* beobachten konnte.

Sodann sei weiter darauf hingewiesen, daß europäische Getreidesorten, insbesondere Weizen, seit sehr langen Zeiten und zu sehr verschiedenen Malen in Südamerika eingeführt sind und auch heute noch regelmäßig für den dortigen Getreidebau eingeführt werden; wenigstens enthielten die Kataloge der Samenhandlungen von Buenos Aires und Montevideo in den Jahren 1907—10 regelmäßig auch Anpreisungen europäischen Originalsaatgutes. Wenn nun trotzdem in Südamerika Gelbrost vollständig fehlt, also von den Millionen dorthin eingeführten Körnern nicht ein einziges den Gelbrost zu übertragen vermochte, so läßt sich dieses negative Ergebnis sehr wohl als ein gewisser Beweis gegen die Möglichkeit einer Übertragung des Gelbrostes durch Sameninfektion anführen. Gegen einen solchen Beweis wird nun vielleicht vonseiten derjenigen, welche für eine solche Möglichkeit eintreten, der Einwand erhoben werden, daß einmal das nach Südamerika eingeführte Saatgut nicht gelbrosthaltig war, und daß weiter die speziellen Kulturbedingungen unter den dortigen Verhältnissen dem Erscheinen des Gelbrostes hinderlich sind. Denn nur „in einem bestimmten Entwicklungsstadium und unter gewissen günstigen äußeren Bedingungen findet eine Trennung der beiden Symbionten (d. h. des Pilzplasmas vom Zellenplasma der Wirtpflanze) statt, und der Pilz bricht als selbständiges, schmarotzendes Myzelium hervor“ (Eriksson 19, S. 12). Gegen den ersten Einwand spricht die Wahrscheinlichkeit, denn Gelbrost gehört in Europa, speziell auch in Deutschland zu den häufigsten Getreiderosten, und Saatgut von gelbrosthaltigen Feldern ist sicher vielfach nach Südamerika gebracht. Außerdem können noch die folgenden Beobachtungen angeführt werden. Vor meiner ersten Ausreise nach Südamerika

gab mir der verstorbene Direktor der Kaiserlichen Biologischen Anstalt, Herr Geheimrat Aderhold, 2 Weizenproben mit, die von stark gelbrostigen und in den Blüten mit Gelbrost infizierten Pflanzen stammten und als mykoplasmaverdächtig bezeichnet werden konnten, zu dem Zweck, diese Weizen in Südamerika zur Aussaat zu bringen und auf ihr Verhalten zu prüfen. Die Hälfte der Proben wurde im Winter 1907 auf kleine Beete des damaligen provisorischen Botanischen Gartens in Montevideo-Sayago ausgesät. Jedoch blieben die sich entwickelnden Pflanzen während ihrer ganzen Lebensdauer frei von Gelbrost. Mit der anderen Hälfte wurde im Winter 1908 noch eine besondere Versuchsreihe durchgeführt, worauf im folgenden eingegangen sei. Eriksson vertritt, wie oben erwähnt, die Meinung, daß das Mykoplasma nicht unter allen Umständen, sondern nur „unter gewissen günstigen äußeren Bedingungen" zum Ausbruch von Rostlagern zu führen braucht. Leider vermag Eriksson Bestimmtes über diese notwendigen Bedingungen nicht anzugeben. Bei den in Südamerika durchgeführten Versuchen können Bodenverhältnisse kaum zur Erklärung des Nichterscheinens von *Puccinia glumarum* herangezogen werden, da diese nichts wesentlich Abweichendes gegenüber einem normalen, guten lehmigen Ackerboden Nordeuropas bieten. Es bleiben also vor allem die klimatischen Verhältnisse, die herangezogen werden könnten. Das Klima des subtropischen Südamerika unterscheidet sich von dem des nördlichen Europa, abgesehen von Unterschieden der Niederschläge und der Höhe der sommerlichen Temperaturen, vor allem durch die starken täglichen Temperaturschwankungen. Ich habe auch diese in den Versuchen des Winters 1908, in denen die von Herrn Geheimrat Aderhold mitgegebenen mykoplasmaverdächtigen Weizen zum zweiten Mal zur Aussaat gelangten, dadurch ausgeschaltet, daß die in Töpfen befindlichen Pflanzen während der Nacht in ein Zimmer des Institutes eingestellt wurden. Aber auch in diesem Fall war ein Auftreten von *Puccinia glumarum* nicht zu erzwingen.

Alle in Südamerika gemachten Beobachtungen stimmen also darin überein, daß irgend welche Momente, welche für eine Übertragung von *Puccinia glumarum* mittels Sameninfektion sprechen könnten, nicht festgestellt werden konnten.

Die in den weiter oben mitgeteilten Ausführungen enthaltenen Aussaatversuche mit den verschiedensten deutschen Getreidearten ergeben weiterhin, daß ebenso wenig wie für *Puccinia glumarum* auch für mehrere andere Getreideroste eine Rostübertragung durch Saatgut festgestellt werden konnte; denn es fehlten in Südamerika bis jetzt vollständig: *Puccinia dispersa* auf Roggen und *Puccinia simplex* auf Gerste. Außerdem fehlen, wie bereits an anderer Stelle (34) auseindergesetzt, die meisten der in unseren Breiten bekannten spezialisierten Formen des Schwarz-

rostes. Vor allem ist die Tatsache von Interesse, daß die auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago angebauten deutschen Roggensorten fast stets frei von *Puccinia graminis* bleiben; in den ganz verschwindenden Ausnahmen eines Auftretens dieser Rostart auf Roggen (vergl. 34, Tab. 5) lassen die Einzelheiten des Auftretens eine Übertragung mittels Krankheitskeimes im Samen durchaus unwahrscheinlich erscheinen.

Das gleiche gilt für das ebenfalls sehr seltene Vorkommen von *Puccinia graminis* auf deutschen, in Uruguay zur Aussaat gelangten Hafersorten. Wie selten *Puccinia graminis* auf deutschen Hafersorten beobachtet werden konnte, davon möge noch die umstehende Zusammenstellung (Tab. 2, S. 362) einen Begriff geben. Folgende Hafersorten kamen in den Jahren 1907/10 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago zur Aussaat:

Bezeichnung	Hafersorte
a bezw. a'	Beseler II
b „ b'	Fichtelgebirgs-H.
c „ c'	Beseler III
d „ d'	Strubes Schlanstedter
e „ e'	Lüneburger Kley-H.
f „ f'	Duppauer H.
g „ g'	Leutewitzer Gelb-H.
h „ h'	Sobotkauer Fahnen-H.
i „ i'	Heines Trauben-H.
k „ k'	Svalöfs Ligowo-H.
l'	Svalöfs Goldregen-H.
m'	Svalöfs Sieges-H.
n'	Kirsches H.
o'	Behrens Schlanstedter H.
p'	Rimpaus Milton.

Die Buchstaben a—k bezeichnen die Hafersorten der deutschen Ernte 1906, die Buchstaben a'—p' die entsprechenden Sorten der deutschen Ernte 1908.

Aus der umstehenden Zusammenstellung ergibt sich, daß *Puccinia graminis* auf deutschen Hafersorten in Uruguay nur ganz ausnahmsweise vorkommt; diese Tatsache im Verein mit den an anderer Stelle (34) angeführten Infektionsversuchen rechtfertigt die Annahme, daß es sich bei dem Auftreten von Schwarzrost auf Hafer nicht um eine Übertragung mittels Saatgutes, sondern um ausnahmsweise Infektionen durch die südamerikanische *Puccinia graminis* handelt. Auf keinen Fall lassen sich aus dem Auftreten von *Puccinia graminis* Rückschlüsse auf eine Rostübertragung durch Sameninfektion ziehen.

Die bisher angeführten Versuche beziehen sich auf das Auftreten von Rost auf Getreidesorten deutscher Herkuft bei Aussaat im subtropischen Südamerika und führten zu dem Ergebnis, daß diese Getreidesorten daselbst ausnahmslos stets nur diejenigen Rostpilze tragen,

Tabelle 2.

Auftreten von *Puccinia graminis* auf deutschen Hafersorten bei Anbau auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago.

Sorte	Datum der Saat	Beobachtet bis	*Puccinia graminis*
a—k	13. März 1907	Ende Nov. 1907	fehlt
a—k	25. April 1907	Ende Nov. 1907	fehlt
a—k	2. Juli 1907	Anf. Jan. 1908	fehlt
a—k	Mitte Dez. 1907	Anf. April 1908	Ende Febr. bis Anf. März auf den Sorten a, b, c, f, g, i in minimalen Spuren, die Sorten d, e, h, k stets frei von *Puccinia graminis*
a, b	19. Mai 1908	Anf. Nov. 1908	fehlt
a—k	8. Jan. 1908	Anf. Nov. 1908	fehlt
a—k	10. Juli 1908	Anf. Nov. 1908	fehlt
a, b	5. Sept. 1908	Anf. Nov. 1908	fehlt
a, b	28. Dez. 1908	Anf. Mai 1908	fehlt
a, b	30. Jan. 1909	Anf. Juli 1909	fehlt
a, b	25. Febr. 1909	Anf. Okt. 1909	fehlt
a′, b′	22. März 1909	Ende Dez. 1909	fehlt
a′, b′	1. April 1909	Ende Dez. 1909	fehlt
a′, b′	27. April 1909	Ende Dez. 1909	fehlt
a′—p′	5. Mai 1909	Anf. Jan. 1910	fehlt
a′, b′	15. Juli 1909	Anf. Jan. 1910	fehlt
a′, b′	30. Juli 1909	Anf Jan. 1910	fehlt
c′—p′	9. Aug. 1909	Anf. Jan. 1910	fehlt
a′, b′	17. Aug. 1909	Mitte Jan. 1910	Anf. Jan. auf a′ in minimalen Spuren, auf b′ stets fehlend
a′, b′	31. Aug. 1909	Mitte Jan. 1910	fehlt
a′, b′	21. Sept. 1909	Ende Jan. 1910	fehlt
a′, b′	7. Okt. 1909	Ende Jan. 1910	auf beiden Sorten im Jan. in minimalen Spuren
a′, b′	21. Okt. 1909	Anf. Febr. 1910	von Mitte Jan. ab auf beiden Sorten in minimalen Spuren
a′, b′	5. Nov. 1909	Mitte Febr. 1910	von Mitte Jan. an auf beiden Sorten in minimalen Spuren, auf b′ etwas mehr als auf a′
a′, b′	19. Nov. 1909	Mitte März 1910	auf a′ fehlend, auf b′ Ende Febr. in minimalen Spuren
a′, b′	4. Dez. 1909	Ende März 1910	fehlt
a′, b′	22. Dez. 1909	Ende April 1910	auf a′ Mitte März in minimalen Spuren, auf b′ fehlend
a′, b′	5. Jan. 1910	Ende April 1010	fehlt
a′, b′	1. Febr. 1910	Ende April 1910	fehlt
a′, b′	15. Febr. 1910	Ende April 1910	fehlt
a′, b′	Mitte März 1910	Ende April 1910	fehlt

welche auch sonst in Südamerika auftreten, dagegen keinerlei Beziehungen zu den Rostarten ihres Herkunftslandes verraten. Im folgenden sei nun über einige umgekehrte Versuche berichtet, in denen Körner einiger von mir in Südamerika auf Rost beobachteten Getreidesorten nach Deutschland gebracht und hier auf Rostverhalten geprüft wurden. Und zwar handelt es sich um die folgenden Sorten:

1. Trigo del Chubut, ein südargentinischer Weizen, der sich in den Jahren 1908/10 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago sowohl gegen *Puccinia triticina* wie gegen *Puccinia graminis* sehr stark anfällig erwiesen hatte. Die nach Deutschland mitgebrachten Körner stammten von einer am 14. Juni 1909 gesäten, Ende Dezember geernteten Parzelle, auf der *Puccinia triticina* und *Puccinia graminis* in sehr starkem Befall aufgetreten waren.

2. Rivetti Virguen-Weizen, ebenfalls seit 1908 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago angebaut. Die nach Deutschland mitgebrachten Körner stammten von einer am 14 Juni 1909 gesäten, Anfang Januar 1910 geernteten Parzelle, die *Puccinia triticina* in schwachem bis mittelstarkem Befall gezeigt hatte, während *Puccinia graminis* stark aufgetreten war. Vor allem war das Auftreten von *Puccinia graminis* in den Ähren bemerkenswert, da die Körner fast ganz in braune Sporenmassen eingebettet lagen.

3. Mazamorra-Weizen, seit 1907 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago angebaut. Die nach Deutschland mitgebrachten Körner stammten von einer am 14. Juni 1909 gesäten, Anfang Januar 1910 geernteten Parzelle; *Puccinia triticina* war hier mittelstark bis stark, *Puccinia graminis* dagegen nur schwach und sehr spät aufgetreten.

4. Uruguay'sche Landgerste, in den Jahren 1907—1909 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago angebaut. Die in Betracht kommenden Parzellen waren stets im Winter gesät und im späten Frühjahr geerntet. Da Rost nie aufgetreten war, stammten also die nach Deutschland mitgebrachten Körner von Pflanzen, die mindestens während den 3 letzten Jahren absolut rostfrei gewesen waren.

5. Erzgebirgs Sommer-Roggen, Petkuser Sommer-Roggen, Petkuser Winter-Roggen, Jägers Norddeutscher Champagner-Roggen, 3jähriger Nachbau der deutschen Ernte 1906 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago in den Jahren 1907—1909. Die nach Deutschland mitgebrachten Körner stammten von Parzellen, die während dieses 3jährigen Nachbaus stets absolut rostfrei gewesen waren.

6. Uruguayhafer. Die in den folgenden Versuchen verwendeten Körner stammten von einer am 15. Juli 1909 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago gesäten, Ende Dezember geernteten Parzelle, auf welcher *Puccinia coronifera* in schwachem Maße, *Puccinia graminis* überhaupt nicht aufgetreten war.

7. *Lolium temulentum*. Die in den folgenden Versuchen verwendeten Körner stammten von einer Parzelle, die sowohl stark von *Puccinia coronifera* wie von *Puccinia graminis* befallen war; insbesondere die Ähren wiesen einen starken Befall durch *Puccinia graminis* auf.

8. Maissorte White Corn, Ernte der am 7. Dezember 1909 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago gesäten Parzelle, die regelmäßigen Befall durch *Puccinia maydis* gezeigt hatte.

Mit den oben angeführten Sorten wurden in Deutschland in den folgenden Zeiten und an den folgenden Orten Aussaaten vorgenommen:

a) im Sommer 1910 im Garten der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.
b) im Sommer 1910 (gleichzeitig mit a) auf dem Versuchsfeld der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem bei Berlin [1]),
c) im Sommer 1911 im Pflanzengarten Fuhlsbüttel bei Hamburg.

Gleichzeitig mit den aus Südamerika mitgebrachten Sorten gelangten einige in Deutschland geernteten Getreidesorten der Ernte 1909 zur Aussaat: Petkuser Winter- und Sommer-Roggen, Heines Kolben Sommer-Weizen, Rimpaus Roter Schlanstedter, Hafer Beseler II, Fichtelgebirgshafer, Svalöfs Hannchen Sommer-Gerste, Zuckermais, *Lolium perenne.* Ausnahmslos zeigte sich nun, daß die auf den gleichen Getrei**dearten** beobachteten Rostformen die gleichen waren, unabhängig davon, ob die betr. Getreidesorten aus Deutschland oder aber von den in Südamerika auf Rost beobachteten Pflanzen stammten. Irgend welche Beziehungen des in Deutschland beobachteten Rostauftretens zu den vorher in Montevideo-Sayago beobachteten waren nicht feststellbar. Die zu den oben erwähnten Zeiten in Berlin, Dahlem und Hamburg ausgesäten Getreidepflanzen zeigten folgende Rostpilze:

a) Berlin:	auf Weizen *Puccinia glumarum*
	auf Gerste *Puccinia simplex*
	auf Roggen *Puccinia dispersa* und *P. graminis*
	Hafer, Lolium, Mais rostfrei.
b) Dahlem:	auf Weizen *Puccinia glumarum* und *P. triticina*
	auf Gerste *Puccinia simplex* und *P. graminis*
	auf Roggen *Puccinia dispersa* und *P. graminis*
	auf Hafer und Lolium *Puccinia coronifera*
	Mais rostfrei.
c) Hamburg-Fuhlsbüttel:	auf Weizen *Puccinia glumarum* und *P. triticina*
	auf Gerste *Puccinia simplex, P. glumarum* und *P. graminis*
	auf Roggen *Puccinia dispersa* und *P. graminis*
	auf Hafer und Lolium *Puccinia coronifera*
	Mais rostfrei.

Ebensowenig wie die eben angeführten Freilandversuche vermochten die in den Jahren 1910 und 1911 in geschlossenen Gewächshäusern der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem und der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg vorgenommenen Aussaaten irgend welche Momente herbeizubringen, die sich im Sinne eine Rostübertragung durch Krankheitskeime im Samen deuten ließen; vielmehr blieben alle, mit den oben angeführten, s. Zt. aus Südamerika mitgebrachten Getreidesorten im geschlossenen Raum durchgeführten Aussaaten stets rostfrei. Auch die bereits an anderer Stelle (34) be-

[1]) Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Bohrens** und Herrn Geheimrat Dr. **Appel** bin ich für die Erlaubnis der Benutzung des Versuchsfeldes zu Dank verpflichtet.

schriebenen, in Montevideo in den Jahren 1907—1910 zur Durchführung gelangten Kulturversuche im geschlossenen Raum hatten Anhaltshaltspunkte für eine Rostübertragung durch Samen nicht ergeben.

Besonderer Erwähnung bedürfen nun noch einige Versuche, in denen Getreidekörner mit anhaftenden Uredosporen in geschlossenem Raum zur Keimung und Entwicklung gebracht wurden. Am 9. Januar 1910 wurden in 5 Töpfe insgesamt 25 mit frischen Uredosporen von *Puccinia graminis* und *Puccinia triticina* künstlich stark bestäubte Körner von Heines Kolben Sommer-Weizen zur Keimung ausgelegt und die sich entwickelnden Pflänzchen durch Bedecken der Töpfe mit geeigneten tubulierten Glasglocken vor unbeabsichtigter Außeninfektion geschützt. Die heranwachsenden Pflänzchen zeigten sich bis zum Versuchsschluß (5. Februar) vollständig frei von Rost, so daß also der Nachweis einer Rostübertragung durch Sporen an Samen nicht geglückt war.

Am gleichen Tage (9. I. 10) wurde mit Körnern einer anderen Weizensorte: *Rivetti Virguen* eine ähnliche Versuchsreihe angesetzt, nur daß ein künstliches Bestäuben der Körner mit Uredosporen unterblieb. Die verwendeten Körner waren nämlich Anfang Januar 1910 von so stark rostigen Pflanzen der erwähnten Weizenart geerntet, daß die Körner völlig in braune Sporenmassen (nur *Uredo graminis*) eingebettet lagen. Insbesondere die Spelzen waren von *Uredo graminis* äußerst stark befallen, aber auch ein Übergehen auf die Körner selbst war in einigen Fällen, allerdings ungleich seltener, festzustellen. Solche in braune Sporenmassen von *Uredo graminis* eingebettete Körner des *Rivetti-Virguen*-Weizens wurden in der gleichen Weise wie oben unter Glasglocken zum Auflaufen gebracht, indem in 5 Töpfe insgesamt 25 Körner zur Keimung ausgelegt wurden. Die Keimung selbst war infolge der mangelnden Nachreife sehr schlecht, so daß von den 25 ausgelegten Körnern nur 7 aufliefen: in 3 Töpfen je 2, in 1 Topf 1 Pflanze, während in Topf No. 5 überhaupt keine Pflanze zur Entwicklung kam. Von den 7 entwickelten Pflanzen erwiesen sich am Ende Januar 4 stark von *Puccinis graminis* befallen, während 3 Pflanzen rostfrei blieben. *Puccinia triticina* trat bis zum Versuchsschluß (5. Februar) nicht auf, was bei der sonstigen Häufigkeit des Vorkommens dieser Rostart in dieser Jahreszeit darauf hindeutet, daß das beobachtete Auftreten von *Puccinia graminis* schwerlich auf mangelhafte Abdichtung der Versuchsglocken als Versuchsfehler zurückzuführen sein dürfte. So sieht es aus, als ob die obige, mit *Rivetti-Virguen*-Weizen durchgeführte Versuchsreihe für die Möglichkeit von Rostübertragung durch Uredosporen bezw. Myzel an den Samen spräche.

Zur Beurteilung dieser auffallenden Ergebnisse sei nun zunächst darauf hingewiesen, daß der weiter oben erwähnte entsprechende Versuch mit Heines Kolben Sommer-Weizen ein negatives Ergebnis brachte,

wobei besonders betont sei, daß die zur künstlichen Bestäubung verwendeten Uredosporen ebenfalls eine gute Keimfähigkeit aufwiesen. Gleichzeitig sei erwähnt, daß die spätere Wiederholung der Versuche mit *Rivetti-Virguen*-Weizen niemals einen positiven Erfolg brachte. Solche Wiederholungen habe ich im Sommer 1910 im Infektionshaus der Kaiserl. Biologischen Anstalt in Dahlem, im Sommer 1911 und 1912 im Infektionshaus der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute vorgenommen. Hierbei wurden Körner des *Rivetti-Virguen*-Weizens ausgelegt, die zur gleichen Zeit (Januar 1910) und von den gleichen Parzellen geerntet waren, wie im obigen Versuch, d. h. also Körner, die von stark rostigen Ähren stammten und teilweise selbst Rost trugen.

Diese negativen Ergebnisse der in Deutschland durchgeführten Versuche lassen sich allerdings als vollgültiger Gegenbeweis gegen die im Januar 1910 erhaltenen Befunde kaum heranziehen, weil die dem Samen anhaftenden Uredosporen zur Zeit der Versuchsanstellung nicht mehr keimfähig waren. Einen wirklichen Widerspruch zu den im Januar 1910 mit *Rivetti-Virguen*-Weizen erhaltenen positiven Ergebnis scheinen vielmehr nur die weiter oben erwähnten, ebenfalls im Januar 1910 durchgeführten Versuche mit Heines Kolben-Sommer-Weizen darzustellen, in denen trotz reichlichster Bestäubung der Körner mit keimfähigen Uredosporen eine Rostübertragung nicht nachweisbar war. Allerdings sind auch diese Versuche denen mit *Rivetti Virguen* nicht ganz gleichwertig. Vor allem waren die Körner von Heines Kolben Sommer-Weizen mit Uredosporen nur künstlich äußerlich bestäubt, während bei den rostbedeckten *Rivetti-Virguen*-Körnern die Verbindung inniger war, indem vor allem ein vorheriges Übergehen des Rostes auf die Körner selbst festzustellen war. Hier liegt also ein sehr wichtiger Unterschied vor. Auf eine weitere Verschiedenheit muß ebenfalls noch hingewiesen werden. In Freilandversuchen des Februar—April 1910 auf dem Versuchsfeld Montevideo-Sayago zeigte sich, daß der am 1. Februar gesäte Heines Kolben Sommer-Weizen nach einem anfänglichen Befall von *Puccinia graminis* in den Ablesungen vom 11. und 25. April von dieser Rostart völlig frei war. Der gleichzeitig gesäte *Rivetti-Virguen*-Weizen zeigte dagegen am 11. April einen starken, am 25. April einen immer noch sehr deutlichen Befall durch *Puccinia graminis*. Ähnlich waren die Unterschiede bei der entsprechenden Aussaat vom 15. Februar. Es liegen also auch Unterschiede der Rostempfänglichkeit der in den obigen Versuchen verwendeten Weizensorten vor.

So kann man zweifelhaft sein, ob man die im Januar 1910 mit Heines Kolben Sommer-Weizen erhaltenen negativen Ergebnisse den positiven Befunden der ebenfalls isoliert herangezogenen *Rivetti-Virguen*-Pflanzen als wirklichen Beweis gegenüberstellen und die letzten Ergebnisse auf Grund der anderen negativen in Zweifel ziehen darf. Viel-

leicht gibt es doch einmal unter ganz bestimmten Bedingungen ein Übergehen des Rostes durch Krankheitskeime, vor allem Myzel, an den zur Keimung ausgelegten Körnern. Mit der bedingungsweisen Andeutung dieser Möglichkeit will ich mich übrigens durchaus nicht als Vertreter einer derartigen Auffassung der Überwinterung der Getreideroste bekennen und möchte vor allem sofort bemerken, daß ich mich mit den in der Richtung einer solchen Rostübertragung liegenden Ausführungen von Pritchard (47, 48) und Beauverie (8, 9) in keiner Weise einverstanden erkläre. Auf das Unbeweisende der Pritchard'schen Ausführungen haben bereits, wenn auch jeder von seinem Standpunkt aus, also unter verschiedenen Gesichtspunkten, Eriksson (23) und Klebahn (43) hingewiesen. Was die Untersuchungen Beauveries (8, 9) anbetrifft, so ist dieser Autor ja neuerdings (10) ebenfalls zu Befunden gekommen, die ihm das Vorliegen einer Rostübertragung durch Sporen am Saatgut zweifelhaft erscheinen lassen; die Möglichkeit einer solchen Rostübertragung wird aber auch neuerdings von Beauverie nicht endgültig bestritten.

Zur Zeit also geben auch die im obigen wiedergegebenen Befunde an *Rivetti-Virguen*-Weizen keine genügende Stütze für die von Pritchard verfochtene Rostübertragung durch Sporen an den Samen, vor allem auch deshalb, weil meine ganzen sonstigen Befunde gegen eine solche Möglichkeit sprechen. Und selbst wenn es gelingen sollte, unter ganz bestimmten Verhältnissen einmal ausnahmsweise eine solche Rostübertragung einwandfrei nachzuweisen, so läßt sich doch heute das Eine schon mit Sicherheit sagen: eine praktische Bedeutung kann eine solche Feststellung für die Getreiderostfrage nicht haben; sonst müßte der experimentelle Nachweis in der gleich sicheren Weise gelingen, wie das für die durch Keimlingsinfektion charakterisierten Brandpilze der Fall ist.

Im folgenden sei nun noch kurz auf einige Beobachtungen eingegangen, die ebenfalls in einem gewissen Zusammenhang mit der Frage der Rostübertragung durch Krankheitskeime in der Pflanze in Zusammenhang stehen. Im subtropischen Klima Uruguays ließ sich sehr häufig eine Neubestockung von reifenden oder reifen Getreidepflanzen beobachten, so vor allem an Gerste, wo sie sogar die Regel bildet, ferner an Hafer, seltener an Weizen. Man kann sie jedoch auch an dem letzteren mit Regelmäßigkeit erzwingen, wenn man die Pflanzen spätestens in grün-milchreifem Zustand schneidet und die Stöcke unter Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit weiter kultiviert.

Im Winter und Frühjahr der Jahre 1908 und 1909 habe ich zunächst verschiedentlich Haferpflanzen, die äußerst stark von *Puccinia coronifera* befallen waren, und Weizenpflanzen, die in etwa mittelstarkem Befall *Uredo triticina* zeigten, unmittelbar über dem Boden abgeschnitten und die Stöcke wieder zum Ausschlagen gebracht. Die

aus den vorher rostigen Pflanzen hervorbrechenden Teile blieben nun stets rostfrei, wenn die Pflanzen im abgeschlossenem Raum (unter der Glocke gegen heranfliegende Sporen geschützt) kultiviert wurden, sie wurden dagegen sofort rostig, wenn dieser Schutz fortfiel. Insbesondere für den Hafer scheint mir dies Ergebnis bemerkenswert, weil hier aus Pflanzen, die gerade im Begriff standen, durch Rost abgetötet zu werden, vollständig gesunde neue Pflanzen herangezogen werden konnten. Ähnlich sind die Beobachtungen für Gerste und *Puccinia graminis*. Über die Neubestockung der Gerste habe ich bereits an anderer Stelle (31) bemerkt, daß „auch normal zur Reife gekommene Gerstenpflanzen nach einiger Zeit aus den alten Stöcken wieder neue Halme treiben und dies sogar nach dem Absterben auch dieser Halme, die ich als sekundär bezeichnen will, wiederholen können. Ich habe auf diese Weise ein und dieselbe Gerstenpflanze länger als ein Jahr am Leben erhalten und drei verschiedene Blüte- und Reifeperioden in dieser Zeit beobachten können; so z. B. trieben die im Januar 1909 aus ausgefallenen Körnern entstandenen und im Monat August abgestorbenen Gerstenpflanzen aus ihren Stöcken Ende August neue Halme, die im November ausschoßten und Ende Dezember reiften; diese sekundär gebildeten Halme waren ja bei weitem nicht so hoch und kräftig wie die ursprünglichen, zeigten aber doch ein normales Schossen und normale Fruchtentwicklung. Während der im Dezember erfolgten Reife der sekundären Sprosse bestockten sich dieselben Pflanzen nochmals von neuem; die hier gebildeten „tertiären“ Sprosse schoßten im März 1910 aus“. Es hat sich nun als Regel ohne Ausnahme herausgestellt, daß das verschiedenartige Auftreten von *Puccinia graminis* auf den verschiedenen Sproßfolgen derartiger Gerstenpflanzen ausschließlich davon abhängt, ob *Puccinia graminis* sonst in der betr. Jahreszeit vorhanden ist oder nicht. In dem eben angeführten Fall z. B. waren die primären Halme (Januar—August 1909) stark von *Puccinia graminis* befallen, die sekundären (August—Dezember) blieben rostfrei. Die tertiären Halme (Dezember 1909 bis April 1910) wurden in 2 Gruppen geteilt: die einen wurden zunächst unter der Glocke weiter kultiviert und blieben, solange dies geschah (bis Anfang Februar), rostfrei; die anderen wuchsen in freier Luft und waren bereits am 20. Januar von *Puccinia graminis* befallen. Derartige Beobachtungen wurden gerade an Gerste häufiger gemacht und erstrecken sich hier nicht etwa nur auf die naturgemäß verhältnismäßig nur geringe Zahl von Pflanzen in meinen eigenen Versuchen, sondern auf ganze Getreidefelder von einigen Hektar Größe. So z. B. konnte ich im Herbst 1909 dicht am Cerrito bei Montevideo ein größeres, etwa 2 ha großes Gerstenfeld beobachten, das in dieser Zeit (Mai 1909) in Grünreife stand und stark *Puccinia graminis* zeigte. Es wurde in den Wochen nach dieser Besichtigung geschnitten und be-

stockte sich dann von selbst von neuem (also keine Neusaat oder Fortpflanzung durch ausgefallene Körner); aus den alten Stöcken ging ein Feld hervor, das bis zu der im November d. Js. erfolgten Reife vollständig frei von *Puccinia graminis* geblieben ist. In umgekehrter Weise konnte festgestellt werden, daß aus rostfreien Feldern, die im Frühjahr in Grünreife geschnitten wurden, durch Neubestockung Felder hervorgingen, auf denen dann im Hochsommer, d. h. zur Zeit des allgemeinen Auftretens von *Puccinia graminis* plötzlich stark Schwarzrost hervortrat. In keinem Fall ließ sich also das Auftreten von Rost auf das Vorhandensein eines „inneren" Krankheitskeimes zurückführen.

Wenn so auch diese Beobachtungen gegen die Existenz eines inneren Krankheitskeimes sprechen, wenn insbesonders in dem umfangreichen, weiter oben mitgeteilten Versuchsmaterial eine Rostübertragung mittels Saatgut in einwandfreier Weise nicht festgestellt werden konnte, wohl dagegen viele Momente sich ergaben, die gegen eine solche Übertragung sprechen, so muß es für die Zwecke der vorliegenden Arbeit müßig erscheinen, die Frage zu erörtern, in welcher Weise wir uns eine solche Übertragung vorzustellen hätten. Es sei daher auch auf die von Eriksson (10, 17, 18, 20 u. a. O.) ausgesprochene Hypothese der Rostübertragung mittels Mykoplasma hier nur ganz kurz eingegangen. Die allgemeinen Bedenken, die gegen diese Hypothese geltend gemacht werden können und müssen, sind bereits von anderer Seite, insbesondere von Klebahn (42 u. a. O.) ausgesprochen worden; ich schließe mich dem Klebahn'schen Standpunkt in der Mykoplasmafrage durchaus an. Die neueren Untersuchungen Erikssons über den Malvenrost (21, 22) sind auch heute noch nicht in genügender Weise bestätigt, um als wirklicher Beweis der Mykoplasmahypothese zu dienen; es braucht daher auch auf diese Arbeiten nicht näher eingegangen zu werden. Im übrigen sei noch darauf hingewiesen, daß Eriksson, obwohl der zäheste Verteidiger der von ihm geschaffenen Mykoplasmahypothese, sich vor gar nicht langer Zeit gerade bei der Besprechung der Getreideroste selbst zu dem Eingeständnis veranlaßt sah: „Es sind allerdings noch keine einwandfreien, weder anatomischen noch experimentellen Beweise .... vorgebracht worden" (24, S. 96).

VI. Hauptergebnisse und Nachtrag.

Die Hauptergebnisse der vorstehenden Untersuchungen seien in der folgenden Form zusammengefaßt:

1. Die im subtropischen Südamerika vorkommenden Getreiderostpilze *Puccinia triticina*, *P. coronifera*, *P. graminis* und *P. maydis* zeigen alljährlich ein sehr regelmäßiges Auftreten, unterscheiden sich jedoch durch Verschiedenartigkeit der Überwinterung.

2. *Puccinia triticinia* und *P. coronifera* folgen dem gleichen Typus: Uredoüberwinterung unter ständiger Neubildung von Uredolagern und Neuinfektionen während des ganzen Winters.

3. Für *Puccinia maydis* kommt Uredoüberwinterung nicht in Betracht, weil Maispflanzen während des subtropischen Winters fehlen.

4. Für *Puccinia graminis* konnte Uredoüberwinterung ebenfalls nicht nachgewiesen werden. Nährpflanzen dieser Rostart sind zwar im subtropischen Winter reichlich vorhanden, befinden sich jedoch in einem derartigen Entwicklungs- und Dispositionszustand, daß sie von *Uredo graminis* nicht infiziert werden.

5. Immerhin besteht für *Puccinia graminis* eine schwache Möglichkeit, daß sich keimfähige Uredosporen an besonders geschützt stehenden lebenden Pflanzen während des Winters vielleicht doch einmal entwickeln bezw. an diesen oder an toten Pflanzenteilen den subtropischen Winter (Juli/August) überdauern können.

6. Anhaltspunkte für eine Überwinterung mittels Myzels in vegetativen Pflanzenteilen wurden für *Puccinia graminis* (und die übrigen Rostarten) nicht gefunden.

7. Trotz regelmäßiger Teleutosporenbildung ließ sich eine Überwinterung mittels Teleutosporen und Wirtswechsel weder für *Puccinia graminis* und *P. maydis*, noch für *P. triticina* und *P. coronifera* nachweisen.

8. Ebenso konnte eine Überwinterung und Rostübertragung mittels Saatgut nicht festgestellt werden. Insbesondere wurden Anhaltspunkte für die von Eriksson ausgesprochene Mykoplasmahypothese nicht gefunden. Aber auch eine Übertragung durch Sporen oder Rostmyzel an den Samen war nicht nachzuweisen, wenn von einer vereinzelten, vielleicht zweifelhaften, auf jeden Fall der Nachprüfung bedürftigen Versuchsreihe abgesehen wird.

9. Nach dem unter 3.—8. Gesagten ist nicht bewiesen, daß *Puccinia graminis* und *P. maydis* im subtropischen Klima Uruguays selbst überwintern. Dementsprechend müssen wir mit der Überwinterung dieser Rostarten in anderen Ländern und alljährlicher Rostübertragung durch Luftströmungen von dort her rechnen.

10. In der Tat liegen Anhaltspunkte dafür vor, daß *Puccinia graminis* erst in Südbrasilien regelmäßig in Uredoform überwintert, während *Puccinia maydis* im tropischen Brasilien in Uredoform zu Zeiten getroffen wurde, in denen im subtropischen Südamerika Maisfelder kaum existieren.

11. Für die tatsächliche Bedeutung der Rostübertragung durch Luftströmungen konnte ebenfalls Beweismaterial zusammengetragen werden. Zur Beurteilung der Rostübertragung auf diesem Wege besonders wichtig ist der Umstand, daß in Getreidebau treibenden Ländern

die Getreidefelder sehr ausgedehnte Flächen einnehmen, die in voller Größe als Auffangflächen für heranfliegende Sporen dienen und folglich auch bei einem minimalen Sporengehalt der Luft, wie er mit der Pilzfallenmethode nicht nachweisbar ist, noch eine Rostübertragung ermöglichen.

Wie die angeführten Versuchsdaten zeigen, sind die den vorstehenden Feststellungen zugrunde liegenden Versuche in den Jahren 1907—1910 im subtropischen Südamerika durchgeführt; außerdem haben noch einige in den Jahren 1910—1912 in Deutschland angestellte Versuchsreihen Aufnahme gefunden. Die Fertigstellung des Manuskripts verzögerte sich bis in den Frühsommer 1914; durch den Ausbruch des Krieges und die militärische Einberufung des Verfassers erlitt die Veröffentlichung einen weiteren mehrjährigen Aufschub. In Betracht kommende Literaturangaben der letzten Jahre sind jedoch, wie aus dem Schriftenverzeichnis zu ersehen, nach Möglichkeit berücksichtigt und nachträglich eingearbeitet worden; auf eine nicht angeführte, vor kurzem erschienene Veröffentlichung des argentinischen Botanikers Haumann-Merck [1]) sei hier nachträglich kurz eingegangen. Seine Mitteilungen enthalten ebenfalls einige, allerdings mehr gelegentliche Bemerkungen über die Überwinterungsart der Getreideroste in Südamerika; diese Beobachtungen stehen mit den meinen in bester Übereinstimmung. Besonders erwähnenswert erscheint mir nur die Mitteilung des erwähnten Autors, daß er an 3 Punkten in Argentinien, nämlich in Mendoza, im Innern Patagoniens und am See Nahuel Huapé, das Vorkommen von Rost auf Getreidepflanzen nicht nachweisen konnte. Und zwar handelt es sich hier um 3 Orte, die von der Getreidebauzone viele hunderte von Kilometern entfernt liegen bezw. durch die hohen Kordilleren von dieser getrennt sind. Daß ein isoliert in unendlicher Entfernung von der rostigen Getreidezone liegendes kleines Getreidefeld oder einzelne Versuchsparzelle rostfrei bleibt, kann nicht überraschen und spricht aus nahe liegenden Gründen durchaus nicht gegen die Bedeutung der Luftströmungen für die Verbreitung der Getreideroste; denn bei der Größe der Entfernungen und bei der Kleinheit der Auffangfläche, wie sie eine kleine isolierte Getreideparzelle darstellt, muß die erfolgreiche Übertragung von Sporen auf dem Luftweg unter diesen Verhältnissen ein reines Spiel des Zufalls sein, während eben in Getreidebau treibenden Zonen, wo Tausende von Quadratkilometern als Auffangfläche in Betracht kommen, die Wahrscheinlichkeit einer Rostübertragung eine unvergleichlich höhere ist.

[1]) Haumann-Merck, L., Les parasites végétaux des plantes cultivées en Argentine. Centralbl. f. Bakt., Abt. II, Bd. 43, S. 420—454.

Schriftenverzeichnis.

1. Aderhold u. Ruhland, Die Frage der Überwinterung und Verbreitung der Getreideroste. Mitt. a. d. Kais. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch.. Heft 2, 1906, S. 5.
2. Arechavaleta, J., Flora Uruguaya, I. Anales d. Mus. Nac. de Montevideo. T. III. 1901.
3. Arthur, The part taken by teleutospores and aecidia in the distribution of Maize and cereal Rusts. Soc. for Prom. of Agric. Science 1905 (zitiert nach Hecke 38.)
4. de Bary, A., Neue Untersuchungen über die Uredineeen, insbesondere die Entwicklung der *Puccinia graminis* und den Zusammenhang derselben mit *Aecidium Berberidis.* Monatsber. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1865, 25.
5. Ders. Neue Untersuchungen über Uredineen. Monatsber. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1866, 211.
6. Ders. Über den Getreiderost. Ann. d. Landwirtschaft i. d. Preuß. Staaten. **45.** 1865. 148.
7. Baudyš, E., Ein Beitrag zur Überwinterung der Rostpilze durch Uredo. Ann. Mycologici **11**, 1913, S. 30—43.
8. Beauverie, J., Sur la question de la propagation des rouilles chez les Graminées. Compt. rend., **156**, 1913, S. 1391—1394.
9. Ders. Fréquence des germes de rouille dans l'interieur des semences de Graminées. Compt. rend., **157**, 1913, S. 787—790.
10. Ders. Sur l'efficacité des germes de rouilles contenus dans les semences des Graminées pour la propagation de la maladie. Compt. rend., **158**, 1914, S. 1196—1198.
11. Blaringhem, L., Sur la transmission héréditaire de la Rouille chez la Rose trémière *(Althaea rosea).* Compt. rend., **157**, 1913, S. 1536 bis 1538.
12. Bolley, H. L.. Einige Bemerkungen über die symbiotische Mykoplasmatheorie bei dem Getreiderost. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **4**, 1898, S. 890.
13. Brefeld, O. und Falck, R., Die Blüteninfektion bei den Brandpilzen und die natürliche Verbreitung der Brandkrankheiten. Unters. a. d. Gesamtgebiete d. Mykologie, **XIII**, 1905.
14. Darwin, Charles, Reise eines Naturforschers um die Welt. Übers. v. Carus, Stuttgart 1910.
15. Eriksson, J., Über die Förderung der Pilzsporenkeimung durch Kälte. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **1**, 1895, S. 557—565.
16. Ders., Vie latente et plasmatique de certaines Uredinées. Comt. rend., **124**, 1897, 475.
17. Ders., Der heutige Stand der Getreiderostfrage. Ber. Deutsch. Bot. Ges., **15**, 1897. 183.
18. Ders., Zur Frage der Entstehung und Verbreitung der Rostkrankheiten der Pflanzen. Arkiv f. Bot., **5**, 1905, S. 27.
19. Ders., Text zu den „Pflanzenpathologischen Wandtafeln" V u. VI. 1908.
20. Ders., Über die Mykoplasma-Theorie, ihre Geschichte und ihren Tagesstand. Biolog. Centralbl. 1910, S. 618.
21. Ders., Der Malvenrost, seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte. Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Stockholm, **47**, 1911, Nr. 2.
22. Ders., Die Hauptergebnisse einer neuen Untersuchung über den Malvenrost, *Puccinia Malvacearum* Mont. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **31**, 1911, S. 93—95.

23. Ders., Rostige Getreidekörner und die Überwinterung der Pilzspezies. Centralbl. f. Bakt, II. Abt., 32, 1912, S. 453.
24. Ders., Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 1913.
25. Ders., Quelques études sur la maladie de la rouille des betteraves Uromyces Betae (Pers.) Kühn. Rev. gén. de Bot. 25, 1914.
26. Eriksson, J. und Henning, E., Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 4, 1894. S. 66 u. 140.
27. Dies., Die Getreideroste, ihre Geschichte und Natur, sowie Maßregeln gegen dieselben. Stockholm 1896.
28. Freeman, E. M. and Johnson, E. C., The rusts of grains in the United States. U. S. Dep. of Agric., Bur. of plant industry. Bull. 216, 1911.
29. Fromme, F. D., The culture of cereal rusts in the greenhouse. Bull. Torrey bot. club **40**, 1913, S. 501—521.
30. Gaßner, G., Estudio sobre los hongos de la República O. del Uruguay. Revista de Agronomia. Montevideo, 2, 1907, S. 104—131.
31. Ders., Beobachtungen und Versuche über den Anbau und die Entwicklung von Getreidepflanzen im subtropischen Klima. Jahresber. d. Vereinig. f. angew. Bot., 8, 1910, S. 95—163.
32. Ders., Uruguay I. u. II., Karsten-Schenck, Vegetationsbilder. Reihe XI. Heft 1—4, 1913.
33. Ders., Die Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze und ihre Bedingungen. Zeitschr. f. Bot.. 7, 1915. S. 65—120.
34. Ders., Die Getreideroste und ihr Auftreten im subtropischen östlichen Südamerika. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., 44, 1915. S. 305—381.
35. Ders., Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustand der Nährpflanze und von äußeren Faktoren. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., 44, 1915. S. 512—617.
36. Hecke, L., Ein innerer Krankheitskeim des Flugbrandes im Getreidekorn. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich, 7, 1904, S. 59.
37. Ders., Zur Theorie der Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 23, 1905, S. 248.
38. Ders., Infektionsversuche mit Puccinia Maydis Béreng. Annal. Mycolog. 4, 1906, S. 418—420.
39. Ders., Beobachtungen der Überwinterungsart von Pflanzenparasiten. Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft, IX, 1911, S. 44—53.
40. Kellermann, W. A., Uredineous infection experiments in 1904. Journ. of Mycology II, S. 26.
41. Klebahn, H., Beiträge zur Kenntnis der Getreideroste II. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten **10**. 1900.
42. Ders., Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin, 1904.
43. Ders., Kulturversuche mit Rostpilzen, XIV. Ber., Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 22, 1912, S. 321—350.
44. Ders., Kulturversuche mit Rostpilzen, XV. Ber., 1912/13. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1914, 24, S. 1—32.
45. Marshall Ward, On the Relations between Host and Parasite in the Bromus and their Brown Rust, Puccinia dispersa (Erikss.). Ann. of Bot., **16**, 1902, S. 233.
46. Ders., On the Histology of Uredo dispersa (Erikss.) and the Mycoplasm Hypothesis Proc. of the Roy. Soc. 21, 1903, S. 353.
47. Pritchard, F. J., A preliminary report on the yearly origin and dissemination of Puccinia graminis. Bot. Gaz. 52, 1911, S. 169—192.

48. Ders., The wintering of Puccinia graminis tritici E. and H. and the infection of wheat through the seed. Phytopathology, I, 1911, S. 150—154.
49. Schaffnit, Biologische Beobachtungen über die Keimfähigkeit und Keimung der Uredo- und Äcidiensporen der Getreideroste. Annal. Mycolog. 7, 1909, S. 509—523.
50. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. II. Aufl., Jena 1908.
51. Sydow, P. et H., Monographia Uredinearum, I., 1904.
52. Tranzschel, W., Kulturversuche mit Uredineen in den Jahren 1911—13. (Vorläufige Mitteilung.) Mycolog. Centralbl. 4, 1914, S. 70—71.

Über die Empfänglichkeit von Phaseolus vulgaris L. für Bohnenrost.

Von Dr. Ernst Jordi, Rütti-Bern.

Die Abhandlung von Dr. Georg Lakon, Hohenheim, in Heft 2, Jahrgang 1916 der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten veranlaßt mich zu nachfolgender Mitteilung. Die landwirtsch. Schule Rütti baute im Jahre 1915 u. a. 5 Sorten Stangenbohnen an, wozu die Samen von der Samenhandlung E. Müller u. Cie., Zürich, bezogen worden waren. Es sind das die Sorten: 1. „Ohne gleichen", 2. „Blaue Speck", 3. „Sans viacre", 4. „Phänomen" und 5. „Klosterfrauen", die alle Spielarten von *Phaseolus vulgaris* sind. Die Sorten 1 bis 3 wurden auf einem Felde und die Sorten 4, 5 und 1 auf einem anderen Felde angebaut. Dieses zweite Feld war etwa 90 m lang und 25 m breit, in 3 ungefähr gleich große Teile geteilt, wovon der erste mit Sorte 4, der zweite (mittlere) mit Sorte 5 und der dritte mit Sorte 1 bestellt worden war. Am 16. Sept. 15 konnte man nun bezüglich Rostbefall bei diesem Felde folgendes beobachten. Sorte 4, „Phänomen", war sehr stark von Rost befallen; wollen wir den Rostbefall mit Ziffern von 1—10 bewerten, so müssen wir in diesem Falle den Rostbefall durch die Höchstzahl 10 ausdrücken. Sorte 5, „Klosterfrauen", war bei den gegen die Nachbarsorten zu liegenden Reihen schwach vom Roste befallen; dieser Rostbefall ist etwa mit 2 zu taxieren; in der Mitte des Feldes war Sorte 5 fast völlig rostfrei, etwa mit 0,5 bis 1 zu taxieren. Das letzte Drittel dieses Feldes, mit Sorte 1 bestellt, verhielt sich gleich wie das erste Drittel; es war sehr stark von Rost befallen; auch dieser Rostbefall ist mit 10 zu bewerten. Das andere Bohnenfeld, mit den Sorten 1—3 bestellt, wies einen annähernd gleichmäßigen Rostbefall auf, der mit 7—9 Punkten taxiert werden kann. Alle Bohnensorten ausgenommen „Klosterfrauen" welkten im Herbste verhältnismäßig frühe; „Klosterfrauen" blieb mindestens 4 Wochen länger grün als die anderen. Da dies aber eine Bohnensorte ist, welche nicht besonders zarte Früchte liefert, so ist sie bei uns nicht beliebt und wird trotz ihrer Widerstands-

kraft gegen Krankheiten nur selten angebaut. Gestützt auf die hier geschilderten Beobachtungen kommen wir zum Schlusse, daß sich auch die Spielarten von *Phaseolus vulgaris* in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen Rostbefall recht ungleich verhalten; denn da die Sorten 4, 5 und 1 auf dem gleichen Felde, also unter übereinstimmenden „äußeren" Verhältnissen angebaut wurden, so darf wohl angenommen werden, der ungleiche Rostbefall sei auf Sorten-Unterschiede zurückzuführen.

Eine neue Krankheitserscheinung an Kultur-Pelargonien.

Von Dr. A. Lingelsheim-Breslau.

(Mit 2 Abbildungen.)

Seit mehreren Jahren beobachte ich, wie eine meiner Pelargonienpflanzen Blätter hervorbringt, die, im durchfallenden Licht besehen, von zahlreichen hellen Pünktchen und durchscheinenden feinen Linien übersät sind. Bis jetzt hatte ich die Erscheinung nicht näher geprüft in der Annahme, irgend ein Schädling habe die Blätter miniert oder von außen angefressen. Erst als in diesem Frühjahr das gleiche Bild wiederkehrte und das Suchen nach dem vermeintlichen Parasiten ergebnislos war, befaßte ich mich näher mit der Angelegenheit. • Das in Frage stehende *Pelargonium* gehört zu einer lachsfarben-rosa blühenden Sorte mit gleichmäßig grünen, zonenfreien Blättern. Es besitzt mehrere kräftige Stämme von etwa 60 cm Höhe. Die Pflanze erfährt alljährlich die gleiche Behandlung wie die übrigen Pelargonien; in einem trockenen Keller oder in einem Bodenraum überwintert, treibt sie im Frühjahr jene krankhaft aussehenden Blätter nicht gerade in großer Fülle, blüht aber ganz normal und reich. Nachdem die Blätter eine verhältnismäßig kurze Zeit in Funktion gewesen sind, fangen sie an zu vergilben und fallen, mit allen Zeichen des Trockentodes behaftet, ab. Eine zweite Pflanze, ebenfalls einer ungezonten Sorte angehörend, blaßrosa blühend, zeigt in diesem Jahre zum ersten Male Anzeichen derselben Erkrankung.

Gegen das Licht gehalten, läßt bereits das junge, noch unentfaltete Blatt winzige, hell durchschimmernde Pünktchen erkennen, deren Zahl mit zunehmender Größe wächst. Diese Punkte, Abb. 1, liegen vereinzelt oder gehäuft, auch kommt hier und da ein Zusammenfließen zu hellen Linien zustande. Ihr Umriß ist meist vollkommen kreisrund, selten oval, die Größe sehr verschieden, doch nie über $\frac{1}{4}$ mm ansteigend. Beim genaueren Zusehen erkennt man ohne Schwierigkeit, wie diese Bildungen sich dem feineren Adersystem des Blattes anschließen, sie markieren dasselbe geradezu stellenweise, während die stärkeren Nerven fast frei davon bleiben.



Abb. 1. Erkranktes Pelargonium-Blatt, gegen das Licht aufgenommen.

Bei auffallendem Licht, Abb. 2, schon mit freiem Auge, deutlicher bei Lupenbetrachtung, erweisen sich die lichtdurchlässigen Stellen als kleine Pustelbildungen, die überwiegend auf der Unterseite des Blattes,

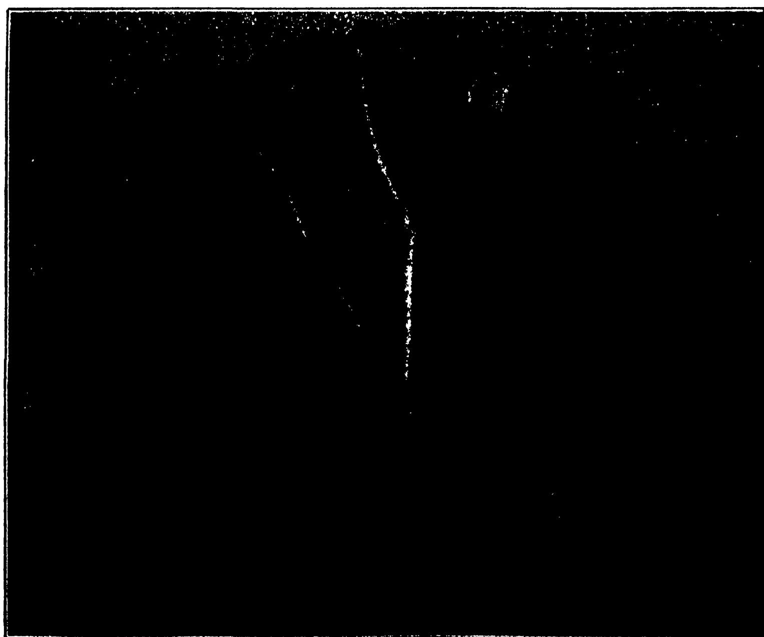


Abb. 2. Dasselbe Blatt wie in Abbild. 1, im auffallenden Licht.

aber auch sporadisch oberseits vorspringen. Durch Reflexwirkung der sie umgrenzenden, chlorophyllhaltigen Gewebe treten sie auf der bleichgrünen Unterseite im auffallenden Licht gesehen dunkelgrün hervor und machen dort, wo eine Häufung oder ein Zusammenschluß mehrerer zustande kommt, den Eindruck eines minutiösen Schorfes.

Schnitte durch das erkrankte Gewebe zeigen unter dem Mikroskop, daß die erhabenen Stellen durch anormales Wachstum der Zellen des Mesophylls gebildet werden. Sowohl Elemente der Palissadenschicht als auch besonders diejenigen des Schwammparenchyms vergrößern ihr Lumen um das Mehrfache; Hand in Hand damit geht das allmähliche Verschwinden des Chlorophylls. Schnittserien ergaben stets den Zusammenhang der trachealen Leitungsbahnen mit den Blatthöckern, welche in die Kategorie der Intumescenzen [1]) einzureihen sind, und zwar speziell jener Intumescenzen, bei denen die Epidermis nur gedehnt wird, wie beispielsweise bei *Epilobium hirsutum* L. [2])

Küster [3]) betrachtet derartige Gewebeanomalien in seinem Kapitel über hyperhydrische Gewebe und folgert auf Grund der bisher vorliegenden Beobachtungen und Experimente, daß stets Wasserüberschuß den Grund der Erkrankung bilde. Im vorliegenden Falle fehlen aber die bedingenden äußeren Umstände, wie wasserdampfgesättigte Atmosphäre, mangelnde Transpirationsfähigkeit durch Veränderung der Pneumathoden u. a., die man für die Krankheitserscheinung verantwortlich zu machen pflegt, gänzlich. In der Beurteilung der Frage nach dem „Zweck" solcher Bildungen teile ich den Standpunkt Küsters [4]).

Bei oberflächlicher Prüfung des geschilderten Krankheitsbildes könnte man zunächst an die Weißpunktkrankheit der Blätter, welche durch v. Tubeuf [5]) bekannt geworden ist, denken, aber die hierbei entstehenden Flecken sind von eckigem Umriß, und eine Pustelbildung unterbleibt gänzlich. Ebenso fehlen abnorme Zellvergrößerungen bei der kürzlich von Zacher [6]) studierten Weißfleckigkeit von Blättern (*Salvia*), die als Folge von Milbeninfektion auftritt. Im 5. Kapitel über übermäßige Luftfeuchtigkeit beschreibt Sorauer [7]) weiße, *Cystopus*-

[1]) Literatur über diesen Gegenstand bei Küster, Patholog. Pflanzenanatomie. 1916. 44 u. f.

[2]) Küster, a. a. O. 47.

[3]) Küster, a. a. O. 43, 44.

[4]) Küster, a. a. O. 408.

[5]) C. v. Tubeuf, Das Ergrauen der Blätter durch die Weißpunktkrankheit, in Naturw. Zeitschr. für Forst- u. Landwirtschaft, Heft 10, Jahrg. 13. 1915. 469.

[6]) F. Zacher, Die „rote Spinne" in Gartenflora, Heft 11 u. 12, 64. Jahrg., 1915, 174. Abbild. 45.

[7]) P. Sorauer, Handbuch d. Pflanzenkrankheiten I, 1909, 438.

artige Polster an Blättern des *Pelargonium zonale*, in denen starke Korkentwicklung stattfindet, durch welche die Epidermis bald zerrissen wird. Letzterer Umstand wird im vorliegenden Falle niemals herbeigeführt, auch erreichen die lichtdurchlässigen Pusteln unserer Pflanzen niemals die Größe der von Sorauer beobachteten Wucherungen, die oft die vierfache Blattdicke an Ausdehnung gewinnen. Sonderbarer Weise bezeichnet Sorauer[1]) diese Zustände als Pilzkrankheit, weil später in die aufgerissenen Stellen der Epidermis ein braunes Pilzmyzel von außen einwandert. Gegenüber dem „Aurigo" Sorauers[2]), bei dem nur geringes Wachstum der Zellen undeutliche Erhebungen der Blattflächen bewirkt, steht die ausgesprochene Pustelbildung der beschriebenen Intumescenzen bei reichlicher Größenzunahme der Zellen des Mesophylls. In der Arbeit von C. Correns über eine nach den Mendelschen Gesetzen vererbte Blattkrankheit (Sordago) der *Mirabilis jalapa*[3]) ähneln die Abbildungen 1 und 2 der Tafel VIII etwas unserer Figur 1. indessen kommt einerseits auch hierbei keinerlei Protuberanzbildung zur Entwicklung, anderseits zeigen die krankhaften Blattstellen der *Mirabilis* bräunliche Färbung.

Durch Hemipteren verursachte Missbildungen einiger Pflanzen.

Von Dr. A. Lingelsheim-Breslau.

(Mit 3 Abbildungen.)

Der Frühling dieses Jahres scheint den Befall der höheren Pflanzen durch Hemipteren, besonders Blattläuse, außerordentlich begünstigt zu haben, wie aus der verhältnismäßig großen Anzahl bisher in der Literatur nicht mitgeteilter, bezw. für Deutschland neuer Gallbildungen hervorgeht, die auf kleinstem Raum, dem Gelände des Breslauer Kgl. Botanischen Gartens, innerhalb weniger Wochen zur Beobachtung kamen.

Die terminalen Teile zahlreicher Pflanzen von *Mirabilis nyctaginea* (Sweet) Heimerl waren dicht besetzt von Massen schwarzer Aphiden, die einzelne der unteren und alle obersten Blätter gekräuselt und verbogen hatten. Vielleicht stimmt diese Galle mit No. 2253 Houards[4]) überein, die von Tavares mitgeteilt worden ist und deren Urheber kurzerhand als Aphiden bezeichnet sind.

Zwei *Philadelphus*-Arten, *Ph. latifolius* Schrad. und *Ph. pubescens* Koch waren an ihren Sproßsystemen geradezu bedeckt von schwarzen

---

[1]) P. Sorauer a. a. O. 438.
[2]) P. Sorauer a. a. O. 434.
[3]) Jahrb. wiss. Botanik, Pfeffer-Festschrift. 1915. LVI., S. 585 u. f.
[4]) Vgl. Houard, Les Zoocécidies. 1908. I, S. 401.

Blattläusen, *Aphis viburni* Scop., die Houard[1]) als Erzeuger der Blätterschöpfe von *Philadelphus coronarius* L. angibt. Besonders bei erstgenannter Art fällt die Galle infolge der Massigkeit der Blätter stark auf.

Von der Rosacee *Aruncus silvester* L. ist bisher eine einzige, von mir näher beschriebene Gallenbildung nach Milbeninfektion bekannt geworden[2]). Eine zweite, durch kleine, rötlich-gelb-grüne Aphiden verursachte Galle fand sich bei mehreren Stauden an verschiedenen Standorten der Pflanze im Botanischen Garten um die Mitte des Monats Mai entwickelt vor; sie besteht in einer recht auffälligen Kräuselung der Spreite, meist in Verbindung mit Deformierung der ganzen Blattgestalt. Abb. 1 zeigt, wie, durch Wachstumshemmungen bedingt, zusammengezogene, sichelförmig gekrümmte und sogar schneckenförmig gedrehte, stark gekrauste Gestalten zustande gekommen sind. Auf allen diesen krankhaft veränderten Blättern waren die erwähnten Tiere zu finden.



Abb. 1. Aphidengalle auf Aruncus silvester.

Gallen an der bekannten und verbreiteten „Propfhybride" *Mespilus germanica* × *Crataegus monogyna* (*Crataego-Mespilus* Simon Louis) sind noch nicht zur Beobachtung gelangt. Im Mai dieses Jahres stellte ich im Botanischen Garten, und zwar häufiger auf Stockausschlag mit „crataegoiden", seltener an Zweigenden mit intermediären Blättern, jene bekannten, kompakt ausschenden Blattbüschel fest, wie sie für zahlreiche Aphidengallen charakteristisch sind. Die an der Sproßachse höher inserierten Blätter sind eingekrümmt. Zahllose Individuen grünlicher Läuse bedeckten die Unterseite der Blätter. Das Tier besitzt

---

[1]) Houard, a. a. O. 488, Nr. 2783.

[2]) Lingelsheim in Centralbl. Bakteriol. Parasitenk. 2. Abt. 1916. XXXXV, S. 301. — Diese Galle ist für das Herbarium cecidiologicum von Dittrich und Pax gesammelt worden.

lange, grüne Hörner, die an der Spitze auf einer längeren Strecke schwarz gefärbt sind. Demnach kommt wohl *Aphis crataegi* Buckton in Frage, welche sich durch dieses Merkmal von *Aphis piri* Fonsc. (*A. crataegi* Kalt.) unterscheidet. Das Tier ist als Gallenerreger auf *Crataegus monogyna* Jacq. bekannt [1]).

An derselben Pflanze erscheint in Form kleiner, intensiv karminroter, mehr oder weniger hoher Emporwölbungen der Blattfläche eine andere Galle, die als Urheber einen Blattfloh, *Psylla crataegi* Schrank, hat, welcher ebenfalls *Crataegus monogyna* befällt [2]).

Oft gleichzeitig mit dieser Deformation wurde eine dritte Galle an den Blättern dieser Hybride festgestellt, die sich in gelblichgrünen, später gelbrot bis rot gefärbten, ausgedehnteren Beulen äußert, welche meist eine nach unten gerichtete Umbiegung der Spreite zur Folge haben. Diese Verbildung ist auf *Myzus oxyacanthae* Koch [3]) zurückzuführen.

Es ist vielleicht nicht uninteressant zu beobachten, wie gerade an *Crataegus* angepaßte Parasiten den Bastard befallen, in dessen nächster Nähe ein Riesenexemplar von *Mespilus germanica* L. gedeiht mit Blattbüschelgallen, von *Aphis pomi* De Geer und *Aphis Fitchi* Sanderson erzeugt, die sowohl auf Mispel als auch auf Hagedorn vorkommen [4]).

Aphis cerasi Schrank (*A. prunicola* Kalt.[5]) befiel einen Strauch von *Prunus americana* Marsh., auf dem sie die terminalen Blätter verkrauste und Schopfbildung zeitigte.

Mehrere Sträucher von *Evonymus verrucosa* Scop. und *E. europaea* L. trugen, wie fast alljährlich, an den Zweigenden Blattknäuel, eine von *Aphis evonymi* Fabr. bewirkte Galle [6]), die in diesem Jahre auch auf *Evonymus Bungeana* Maxim. übertragen worden war. Ein Strauch von *Staphylaea pinnata* L. erwies sich an den Enden der Zweige mit dicken, grünen Aphiden behaftet, welche die terminalen Fiederblätter zu einem mehr oder minder kompakten Schopf, der an die Pemphigusgalle der Eschen anklingt, umbildet. Über diese Erscheinung ist bisher nur einmal im Jahre 1910 von Lemée aus Frankreich berichtet worden, wo sie bei *Staphylaea colchica* und *St.* spec. auftrat [7]).

Eine Hemipterocecidie verändert die jungen Triebe der in Kultur befindlichen Arten der Gattung *Forsythia*, von welcher bisher keine

---

[1]) Houard, a. a. O. 1908. I, S. 515, Nr. 2955.

[2]) Vgl. Houard, a. a. O. S. 515, Nr. 2951. Die Galle wird in der Sammlung des Herbarium cecidiologicum, herausg. von Dittrich und Pax, erscheinen.

[3]) Houard, a. a. O. S. 515, Nr. 2953.

[4]) Houard, a. a. O. S. 512. Nr. 2933, 2934; S. 515, 516, Nr. 2956, 2957.

[5]) Vgl. den Bestimmungsschlüssel bei Houard, a. a. O. S. 557.

[6]) Houard a. a. O. 1909. II, S. 680, Nr. 3955. Die Galle wird in einer Lieferung des Herbarium cecidiologicum von Dittrich und Pax erscheinen.

[7]) Houard, a. a. O. 1913. III. Suppl. S. 1401, 1402, Nr. 7025.

Gallbildung bekannt war. Im stärksten Maße betrifft dies *Forsythia suspensa* (Thbg.) Vahl (Abb. 2a[1]), weniger *F. viridissima* Lindl. und am schwächsten *F. europaea* Dcg. et Bald. Die allerjüngsten



Abb. 2. a) Galle auf Forsythia suspensa.
b) Galle auf Lycium barbarum.

Blätter bereits zeigen zahlreiche bräunliche Wundstellen, unter deren Einwirkung ihre weitere gleichmäßige Ausbildung stark gehemmt wird. Die Endblätter der Triebe nehmen infolgedessen Krüppelgestalt an, sie werden unregelmäßig verbogen und stellenweise blasig verbeult. Einzelne Blattpartien, namentlich des Randes, sterben vollkommen ab. Die Vegetationsspitze wird oft derart hochgradig geschädigt, daß ein Weiterwachstum unterbleibt. Ältere Blattpaare zeigen lediglich und insbesondere in der Gegend des Blattgrundes zahlreiche Narben von rundlichem Umriß und gelblicher Färbung mit einem dunklen Punkt

[1]) Diese Galle wird im Herbarium cecidiologicum von Dittrich und Pax ausgegeben werden.

in ihrer Mitte (Abb. 3), sonst aber sind keine Abweichungen vom Normalzustande vorhanden. Offenbar ist diese Generation bereits ziemlich weit in der Entwicklung vorgeschritten gewesen, als der Befall durch



Abb. 3. Saugwundstellen auf den Blättern von Forsythia suspensa, gegen das Licht gesehen.

den Parasiten erfolgte. An den erkrankten Triebspitzen stellte ich kleine, bläulich-schwärzliche Aphiden fest. Der erwähnte dunkle Fleck inmitten des im durchfallenden Lichte hell erscheinenden Wundmales ist als die eigentliche Angriffsstelle des saugenden Parasiten [1]) zu betrachten, während der umgebende helle Hof durch Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffs zustande gekommen ist. Bemerkenswert erscheint, daß in einigen Fällen diese farblose Ringzone sich gegen das übrige Blattgegewebe mittels einer Wundkorkschicht abgrenzte. Es würde hier also wohl auf rein chemischem Wege der Antrieb zu einem Wundschutz ausgelöst worden sein. Einige Sträucher von *Ligustrum vulgare* L., *Deutzia crenata* Sieb. et Zucc., *Deutzia scabra* Sieb. et Zucc. und *Sambucus nigra* L. boten ein äußerlich ähnliches Krankheitsbild, allerdings in schwächerer Ausprägung dar, doch waren hier die Urheber nicht immer mehr auffindbar. Die geschilderten Wundstellen erinnern etwas an die Aphidengallen der Blätter von *Fraxinus excelsior* L. fa. *heterophylla* Vahl, die

[1]) Man vergleiche hierzu die eingehenden Studien von F. Zweigelt, Beiträge zur Kenntnis des Saugphänomens der Blattläuse und der Reaktionen der Pflanzenzellen, in Centralbl. f. Bakteriol. Parasitenk. II. Abt. 1915. 42, S. 265.

ich vor einiger Zeit an einem Baume des Botanischen Gartens auffand [1]), doch fehlen ihnen die buckelartigen, kleinen Vorwölbungen.

Fraxinus holotricha Koehne, eine Esche, deren Vaterland unbekannt ist, befindet sich seit einer Reihe von Jahren in der Kultur, und ich konnte für dieselbe 1915 [2]) die erste Galle verzeichnen (Anschwellung der Mittelrippe durch die Diptere *Perrisia fraxini* Kieff.). Im Mai dieses Jahres erschienen auf derselben Pflanze unseres Gartens die nestartigen Blattkonglomerate, welche *Pemphigus nidificus* F. Loew an der gemeinen Esche hervorzubringen pflegt. Die dritte Cecidie an dieser Esche, eine Hemipterengalle, übermittelte mir einige Tage später Herr Professor Dr. H. Harms aus dem Kgl. Botanischen Garten zu Dahlem. Zahlreiche Blättchen sind an ihren Rändern in genau derselben Weise wie bei *Fraxinus excelsior* durch *Psyllopsis fraxini* [3]) L. verunstaltet.

Den Typus der Galle von *Siphocoryne lonicerae* Sieb. finden wir an den Blättern von *Lonicera alpigena* Hook. et Thoms. entwickelt vor. Hier werden die Blattränder, oft beide gleichzeitig, nach unten geklappt, das Blatt wird im Sinne der Längsachse nach abwärts gekrümmt und gelbgrün und rot gescheckt. Etwas weniger scharf treten diese Reaktionen ein beim Übergang des Insekts auf ostasiatische Loniceren. Befallen wurden: *Lonicera chrysantha* Turcz. [4]), *L. Maackii* Maxim., *L. Morrowii* Graebn. und *L. Ruprechtiana* [4]) Dipp. Die schwächere Reaktion trat insofern zu Tage, als meistens nur einer der Ränder des Blattes weniger tief umgeschlagen wird und die Anthocyanbildung fast immer ausbleibt. Ross [5]) und Houard [6]) erwähnen von *Lycium halimifolium* und *rhombifolium* Cecidien, durch Aphiden erzeugt, junge Triebe und Blätter verunstaltend, welche mit einer von mir beobachteten Mißbildung bei *Lycium barbarum* L. [7]) übereinstimmen. (Abb. 2b). (*Lycium halimifolium* Mill. = *L. barbarum* Aut. non L.). Die von zahlreichen gelblichen Saugstellen besäten, von grünlichen Läusen bedeckten Blätter werden durch die Verwundungen stark verkrümmt und blasig verbeult. Die Erscheinung gleicht in ihren wesentlichsten Zügen der oben beschriebenen Forsythiagalle, wie die Gegenüberstellung der Habitusbilder lehrt.

[1]) Lingelsheim in Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 1915. S. 70; Herbar. cecidiolog. Dittrich und Pax, Nr. 585.

[2]) Lingelsheim in Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 1915. S. 70.

[3]) Houard, a. a. O. 1909. II, S. 806, Nr. 4641. Die neue Galle erscheint in Dittrich und Pax Herbarium cecidiologicum.

[4]) Die Siphocorynegallen auf *Lonicera chrysantha* und *L. Morrowii* werden im Herbarium cecidiologicum von Dittrich und Pax aufgelegt werden.

[5]) Roß, Die Pflanzengallen. 1911. S. 180.

[6]) Houard, a. a. O. 1909. II, S. 865.

[7]) Die Galle erscheint in Dittrich und Pax, Herbarium cecidiologicum.

Kurze Mitteilungen.

Dem interessanten Jahresbericht der staatlichen dänischen Samenkontrollstation[1]) entnehmen wir folgende die Pflanzenpathologie betreffenden Angaben.

In den Kultursämereien wurden außer Seidesamen auch die **Samen von andern schädlichen Unkräutern** zahlenmäßig festgestellt: *Ranunculus repens*, *Chrysanthemum segetum*, *Ch. leucanthemum*, *Matricaria inodora*, *Raphanus raphanistrum*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*. Aus den angegebenen Zahlen ist zu ersehen, in wie hohem Grade die Verunkrautung der Äcker durch Verwendung von Unkrautsamen enthaltendem Saatgut herbeigeführt werden kann. Sklerotien von *Claviceps purpurea* fanden sich nicht nur im Saatgut von *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *L. italicum*, *Avena elatior*, *Holcus lanatus*, *Agrostis alba* und *Poa pratensis*, wenn auch in der Regel nicht häufig, sondern auch an Grasfrüchtchen, die in Kleesämereien enthalten waren. Sklerotien von *Sclerotinia trifoliorum* wurden in Samenproben von Rot- und Wundklee aufgefunden, solche von *Typhula trifolii* vereinzelt in Rotkleesamen. Brandkörner waren in Proben von *Avena elatior* (*Ustilago perennans*), von *Bromus arvensis* (*Ustilago bromivora*) und von *Holcus lanatus* (*Tilletia holci*) enthalten. In Proben von Erlenfrüchten fanden sich im Kilo 4000—100000 Sklerotien von *Sclerotinia alni*.

Der im vorjährigen Bericht erwähnte Befall mit Ährenbakteriose (*Aplanobacter Rathayi*) wurde an 565 von 1621 auf Reinheit untersuchten Knaulgras-Proben, d. h. bei ca. 35 %, festgestellt. Stark und schwach befallene Proben wurden mit gesunden im Frühjahr 1915 ausgesät, da aber der Befall meist in 3—4 Jahre alten Feldern gefunden wird, läßt sich das Ergebnis dieser Versuche erst für später erwarten.

Die Larven der Fuchsschwanzmücke (*Oligotrophus alopecuri*) wurden in 90 von 93 auf Reinheit untersuchten Proben von *Alopecurus pratensis* aufgefunden, und zwar durchschnittlich in einer Menge, die 7 % des Gewichtes oder 11 % der Körnerzahl entsprach; im Durchschnitt kamen 113000, im Höchstfalle 372000 Larven auf 1 Kilo der Ware. Im ersten oder in den ersten Jahren der Samengewinnung von *Alopecurus pratensis* kann man, wenn sich sonst keine erheblichen Mengen dieses Grases in der Nähe befinden, in der Regel larvenfreie Früchte ernten, später pflegt die Zahl der Larven mit den Jahren zu steigen.

---

[1]) K. Dorph-Petersen. Beretning fra Staatsanstalten Dansk Frøkontrol for det 44. Arbejdsaar fra 1./7. 1914 til 30./6. 1915. (Bericht aus der staatlichen dänischen Samenkontrolstation für das 44. Arbeitsjahr). SA. Tidsskrift for Planteavl, 22. Bd. Kopenhagen 1915.

Älchen (*Tylenchus* sp.) fanden sich in den Früchtchen von *Holcus lanatus* bei 7 von 41 Proben, durchschnittlich in der Zahl von 4857, einmal von 72000 befallnen Körnern in 1 Kilo; bei *Dactylis glomerata* in 484 von 3069 Proben mit einem Durchschnitt von 1381 befallnen Körnern im Kilo; bei *Festuca duriuscula* in 4 von 45 Proben, durchschnittlich 1625 befallne Körner im Kilo; bei Samenmischungen in 23 von 511 Proben mit durchschnittlich 9891 befallnen Körnern im Kilo. Samenkäfer-Larven[1]) wurden bei 61 von 801 Proben Rotklee mit einem Durchschnitt von 875 und einer Höchstzahl von 50000 befallnen Körnern im Kilo, ferner bei 44 von 261 Proben von *Lotus corniculatus* mit durchschnittlich 3122 befallnen Körnern im Kilo festgestellt. Unter 135 Haferproben waren 21 von *Oscinis frit* befallen; unter 5 Proben von *Betula verrucosa* 4, unter 2 Proben von *B. odorata* 1 von *Cecidomyia* sp.

Unschädlichkeit von Frost für Zuckerrüben beobachtete O. Fallada gelegentlich eines Anbauversuches in Groß-Zinkendorf in Ungarn (Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerindustrie und Landwirtschaft. Jg. 44, 1915. S. 501). Bei keiner der 5 Versuchssorten wurden die im Boden befindlichen Rüben durch einen strengen Frost, der in den letzten Novembertagen 1915 herrschte und an einem Tage morgens sogar 12,5 ^{0}C betrug, irgendwie geschädigt.

Referate.

Schander, R. Mitteilungen der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Jahresbericht für 1914.

Die wissenschaftliche Tätigkeit der Anstalt wurde, soweit sie nicht durch den Krieg behindert wurde, in gewohnter Weise fortgeführt; von den Ergebnissen der einzelnen Untersuchungen sind zu erwähnen:

Fischer. Bei den vergleichenden Beizversuchen gegen die Streifenkrankheit mit Kupfervitriol, Formalin und Heißwasser wirkte ein halbstündiges Beizen in 0,2 %iger Formalinlösung am besten. Ein Einfluß verschiedener Düngung auf den Rostbefall bei Weizen konnte nicht festgestellt werden. Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten wurde zum Teil der verschieden späten Entwicklung, zum Teil Sorteneigentümlichkeiten zugeschrieben. Steinbrand konnte durch eine gemischte Behandlung mit Kupferkalk und 0,1 %iger Formalinlösung wirksam bekämpft werden. Bei der Bekämpfung des Flug-

[1]) Sie werden als *Bruchus* sp. bezeichnet, gehören aber jedenfalls zu *Apion*-Arten.

brandes durch 10 Min. lange Beizung in Wasser von 52 ° C wirkte ein Vorquellen des Getreides bei 25 oder 40 ° gleichsinnig. 2stündiges Vorquellen bei 48 ° bewirkte auch ohne nachfolgende Beizung bei höherer Temperatur Entbrandung. Späte Saat begünstigt das Auftreten von Mehltau und Braunrost, während die Entwicklung von Gelbrost und Blattläusen überwiegend durch die Witterung der Sommermonate bedingt wird.

Esmarch. Untersuchungen über den Einfluß einer dauernden Knollen- und Staudenauslese auf Ertrag und Gesundheit der Kartoffeln ergaben wiederum weit größere Unterschiede als bei einmaliger Auslese. Während bei einmaliger Auswahl aus gesunden Zuchten die durchschnittlichen Erträge aus kleinen und großen Knollen nur geringe Schwankungen zeigen, scheinen sich bei dauernder Auslese weit größere Unterschiede einzustellen, selbst wenn die Knollen ursprünglich derselben Zucht entstammen. So wurden z. B. im Berichtsjahr von Weißer Königin, Auswahl große Knollen 133,6 Ztr., Auswahl kleine Knollen nur 60,59 Ztr. auf dem Morgen geerntet, während in früheren Jahren die Unterschiede viel geringer waren. Die Pflanzen aus großen Knollen zeigten gleichmäßigen, kräftigen, gesunden Stand, die aus kleinen Knollen waren merklich kleiner und ungleichmäßig entwickelt. Diese Unterschiede können sich gelegentlich durch den Einfluß der Witterungsverhältnisse verwischen. Doch scheint eine dauernde Auslese kleiner Knollen die Entwicklung der Augen und jungen Pflanzen so stark zu benachteiligen, daß ein förderlicher Einfluß der Witterung nicht mehr zur Geltung kommen kann. Schwächere Entwicklung bedingte aber nicht immer einen höheren Prozentsatz an kranken Pflanzen. Ebenso wenig konnte ein merklicher Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Gesundheitszustand und Ertrag der Kartoffeln festgestellt werden. Bei den Versuchen über die Aufbewahrung der Knollen in Mieten oder Kellern verloren die in einem warmen Hauskeller stark geschrumpften Knollen ihre Keimfähigkeit. Schichtweises Einstreuen von Ätzkalk oder Kalkpulver in den Mieten scheint die Haltbarkeit der Kartoffeln zu erhöhen.

Die anatomischen Untersuchungen der gesunden und kranken Kartoffelpflanze ließen bisher bei den verglichenen Merkmalen (Blattspreite, -nerven, -stiel usw.) durchgreifende Unterschiede nicht wahrnehmen. „Sämtliche Größen erwiesen sich schon bei verschiedenen Pflanzen und an verschiedenen Teilen derselben Pflanze in größerem oder geringerem Maße variabel. Ihr Ausmaß scheint sowohl von den äußeren Bedingungen, unter denen die Pflanze aufwächst, als auch von dem Alter der einzelnen Teile abzuhängen“.

H. Detmann.

Zimmermann, H. Bericht der Hauptsammelstelle Rostock für Pflanzenschutz in Mecklenburg im Jahre 1914. Stuttgart 1915. E. Ulmer.

In dem Bericht Dr. Zimmermann's wird wie bisher der Schwerpunkt auf die Krankheiten infolge von ungünstiger Witterung oder anderen nichtparasitären Ursachen gelegt. Die Nachwirkungen der Dürre von 1913 machten sich durch Austrocknen und, wo im April schwere Regenfälle niedergingen, durch Verkrustung des Bodens geltend, so daß vielfach über schlechtes Auflaufen der Saaten geklagt wurde. Auch die spätere Entwicklung wurde bei Getreide, Rüben, Kartoffeln, Klee usw. stellenweise durch die anhaltende Trockenheit beeinträchtigt. Der Regen im September kam meistens zu spät; Zucker- und Futterrüben sowie Klee haben sich in einigen Fällen nach dem Regen wieder erholt. Durch die Wachstumsstockung des Weizens infolge der Bodenverkrustung wurde die Ausbildung des Gelbrostes wesentlich gefördert, so daß von einer ausgesprochenen Gelbrostepidemie im ganzen Beobachtungsgebiet gesprochen werden kann. Die Anfälligkeit oder Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten scheint weniger auf Sorteneigentümlichkeiten zu beruhen, sondern vielmehr von dem Entwicklungszustand der Weizenpflanze bezw. Weizensaat während der kritischen Zeit der Infektion abzuhängen. Frühe Sorten scheinen anfälliger zu sein als späte; mehrfach wird das trockene, heiße Wetter als rostbegünstigend hervorgehoben. Ebenso wird auch bei der Fußkrankheit des Weizens betont, daß „wiederum Witterungserscheinungen begünstigend auf die Ausbreitung der Krankheit wirkten; abgesehen von der starken Trockenperiode und Hitze im Juli auch die durch viele Niederschläge und Kälte veranlaßte schlechte Blüte“. Schlechte Blütezeit des Roggens sowie naßkalte Witterung im Mai bedingten die ungewöhnlich starke Ausbreitung der Fußkrankheit des Roggens. Ganz ungeheuerlich war der Schaden durch Feldmäuse an Getreide, Klee, Rüben, Kartoffeln u. a. Die außerordentliche Vermehrung der Mäuse wurde vermutlich durch die große Hitze begünstigt. Stellenweise wurden ganze Felder vernichtet, „die Saat war aussichtslos“. Die Bekämpfung geschah, teilweise mit gutem Erfolg, durch Anwendung von Mäusetyphuskulturen, Phosphorbrei, Strychninhafer oder Schwefelkohlenstoff, doch konnte man stellenweise „der Mäuse nicht Herr werden“. Mangelhafte Körnerausbildung bei Roggen wurde teils durch die ungünstige rauhe und nasse Witterung zur Zeit der Blüte, teils durch die Hitzeperiode im Juli bedingt. Gelbfärbung bei Gerste scheint in erster Linie auf starke Nässe im Frühjahr zurückzuführen zu sein. Bei Hafer trat Dörrfleckenkrankheit infolge von Kalkdüngung auf leichtem Boden auf; bei Zuckerrüben Wurzelbrand auf nährstoffarmem Boden. Dagegen zeigte sich Aufplatzen der Wurzeln mit nachfolgender

Fäulnis bei Wruken gerade auf den gedüngten Parzellen stärker. Kartoffeln litten stellenweise wie Zuckerrüben sehr durch die Trockenheit; anderseits stellte sich Kraut- und Naßfäule „auf schweren und niedrigen Feldern infolge der anhaltenden, recht ergiebigen Niederschläge“ ein. Zum erstenmale wurde auch das Vorkommen von Kartoffelkrebs, *Chrysophlyctis endobiotica* festgestellt, der aber, wie mitgeteilt wurde, seit mindestens 3 Jahren schon auf dem Ursprungsherde aufgetreten ist; und zwar vorwiegend auf solchen Feldern, die dauernd mit Kartoffeln bestellt werden. Schwächliche Entwicklung bei Wicken wurde dem Vorhandensein schädlicher Bodenbestandteile des vorhandenen Übergangsmoores und ungenügender Bakterienflora zugeschrieben.

Die Obsternte wurde vielfach auch durch die anhaltende Dürre beeinträchtigt, die ein starkes Abfallen der jungen Früchte sowie mangelhafte Fruchtbildung verursachte. Gegen Spätfröste wurden mit Erfolg Johns Plantagenöfen verwendet, auch ein Frostwehrthermometer derselben Firma, das mittags schon den Frost der kommenden Nacht anzeigt, bewährte sich. Starker Frost in der Nacht vom 2/3. Mai schädigte Äpfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen und Erdbeeren. Folge von Frostwirkung dürfte auch das Absterben des Holzes einjähriger Triebe der Landsberger Reinette sein. Feuchte Witterung im Juni begünstigte sehr die Ausbreitung des Fusikladiums, hemmte aber nach einer Meldung stellenweise auch die Vermehrung des sonst vielfach auftretenden Apfelbaumwicklers, weil die starken Regengüsse die Eier von den Früchten herunterspülten, ehe sich Räupchen daraus entwickeln konnten. Milchglanz an Äpfeln, der sich mehr und mehr stark schädigend ausbreitet, wird von einigen Seiten auf Infektion durch *Stereum purpureum* zurückgeführt, dessen Fruchtkörper häufig in Wunden größerer Bäume gefunden werden. Stachelbeeren litten stellenweise arg durch den amerikanischen Stachelbeermehltau; nach einer Mitteilung sollen sämtliche Büsche einer Kalkbrennerei, welche mit einer dicken Schicht Kalkstaub bedeckt waren, frei vom Mehltau geblieben sein.

Kaninchen richteten großen Schaden an den Saaten und in Forsten, Schwarzdrosseln an Beerenobst und Kirschen an.

H. Detmann.

Ripper, M. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftl.-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1914. Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Österr. Bd. 18. Wien 1915. S. 203—242.

1. Bekämpfung der Schildlaus des Maulbeerbaumes (*Aulacapsis pentagona*). Die ausgesetzte Schlupfwespe *Prospaltella Berlesei* breitet sich immer weiter aus, auch in Gegenden, wo sie nicht direkt ausgesetzt

wurde. Es steht für die Görzer Forscher fest, daß die Bekämpfung mit dieser Schlupfwespe vorläufig genügt (im Sinne von A. Berlese); die Einführung aus Südafrika und Ostindien stammender Schildlausfeinde, z. B. des Coccinelliden *Rhizobius lophanthae* (im Sinne von F. Silvestri) erscheint als überflüssig. 2. Die Weinstöcke litten im Jahre 1914 sehr stark durch *Peronospora*, das *Oidium*, die Wurzelfäule (mitunter von der als Chlorose bekannten Nebenerscheinung begleitet); die vom Sauerwurm befallenen und sonstwie beschädigten Trauben wurden knapp vor der Weinlese von der „Weißfäule" (Ursache der Pilz *Charrinia diplodiella*) sehr stark angegriffen. Der Heu- und Sauerwurm war sonst selten anzutreffen. Dafür traten stark auf: *Rhynchites* (*Byctiscus*) *betulae*, *Anomala oblonga* (Weinlaubkäfer), Raupe des Weinschwärmers (*Deilephila elpenor*), die Schildläuse *Pulvinaria betulae* und *Lecanium corni*. 3. Auf Obstkulturen traten auf: der Blütenschädling *Telephorus* (*Cantharis*) *fuscus* (Weichflügler), auf Zwetschen besonders die Raupen von *Neurotoma flaviventris*, auf diesen und Kirschen *Eriocampoides limacina*, deren Larven mit Kalkstaub und Schwefelmehl erfolgreich bekämpft werden konnten. Viele Kirschbäume wurden kahlgefressen durch die Raupen der *Cheimatobia brumata*, wegen der schlechten Wirkung des Insektenleimes „Tree Sticky"; „Sotor"-Raupenleim der Wiener Firma R. Avenarius bewährte sich dagegen sehr gut. Gegen *Taphrina deformans* (Kräuselkrankheit der Pfirsichblätter), die stark aufgetreten ist, nützte gut die Winter- und Frühjahrsbehandlung mit Kupfervitriolkalkbrühe. Derselbe Baum litt ungemein durch die Schrotschußkrankheit (*Clasterosporium carpophilum*); die Blätter fielen plötzlich ab. 4. Winterweizen litt stark durch *Tilletia tritici*, der Mais durch *Ustilago maydis*. Auf Chrysanthemen traten stark auf *Puccinia chrysanthemi*, *Septoria Rostrupii* und *Aphelenchus Ormerodis*. Dieses Älchen läßt sich wohl durch Schwefelkohlenstoff nicht vertreiben; Nutzen bringt nur warmes Wasser auf das Setzmaterial. Viele *Arbutus unedo*-Sträucher zeigten eine Blattfleckenkrankheit, erzeugt durch *Septoria unedinis*, Myrten eine solche durch *Phyllosticta nuptialis*, *Viburnum tinus* durch *Phyllosticta tinea*. Der Lorbeer wurde gleichzeitig befallen durch *Phleosphaeria citri* und *Lecanium hesperidum*. *Evonymus* beherbergte zugleich *Oidium erysiphoides* und *Chionaspis evonymi*. *Oidium quercinum* auf der Eiche und *Lecanium corni* auf der Robinie wüteten stark. Maulbeerbäume litten stark durch *Septogloeum mori* und die Schildläuse *Pulvinaria betulae*, *Lecanium corni* und *L. cymbiforme*.

Matouschek (Wien).

Slaus-Kantschieder, Joh. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1914. Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. Bd. 18. Wien 1915. S. 243—266.

1. Im Weingarten: Das Perocid in Pulverform, das nach dem Auflösen in die Kalkmilch gegossen wird, kann noch längere Zeit verwendet werden, was für die wasserarmen Gegenden Dalmatiens einen großen Vorteil gegenüber der Kupferkalkbrühe bedeutet. Die Lösungen kann man in Vorrat halten. Die Haftbarkeit des Perocides an den Blättern ist sehr gut, die Erkennbarkeit der „Bosnaspaste" ist eine ungenügende, weil die Spritzflecken eine grüne Farbe besitzen. 1—1½%ige Lösungen von Perocid genügen, um die Rebe gegen *Peronospora* zu schützen. Das Mittel ist also besser als die Kupferkalkbrühe. Die Perocidpaste in fertigem Zustande hat nicht befriedigt. 2. *Capnodis tenebrionis* wirtschaftet an den Obstbaumanlagen schrecklich. 3. Gegen Heuschrecken bewährten sich die Bespritzungen mit Aufschlemmungen von Herelleschen Coccobazillen sehr gut; nach Schnürer schädigt das Bakterium die Haustiere gar nicht. Andererseits wurden fleißig die Eierpakete der Heuschrecken eingesammelt. Mit der Spritzpumpe „Automax" (R. Krása, Wien) wurde Petroleum ausgespritzt. Diese drei Methoden bewährten sich bei der Bekämpfung der Heuschrecken sehr gut. 4. *Diaspis pentagona* (Maulbeerschildlaus) konnte weder durch das Abbürsten der Bäume im Winter noch durch insektizide Lösungen vertrieben werden. Es bewährte sich auch die Zehrwespe *Prospaltella Berlesei* nicht. Ja, die genannte Schildlaus ging sehr stark auf die Tomatenkulturen über. Auf krautigen Pflanzen ist ihre Bekämpfung aber sehr schwer. — Auch gegen *Aphis*-Arten auf Obstbäumen wurde man nicht Herr. Matouschek (Wien).

Eriksson, J. Die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten in Schweden. Intern. agrartechn. Rundschau. 1914. S. 1698—1706.

Zusammenfassende Darstellung der seit 1876 in Schweden ausgeführten Arbeiten und Untersuchungen, an denen bekanntlich Verf. den hervorragendsten Anteil genommen hat, und die zum größten Teil am Experimentalfältet bei Stockholm ausgeführt wurden. Dazu kommen die von E. Henning in Ultuna und von T. Hedlund in Alnarp, sowie die in Svalöf von H. Nilsson-Ehle und H. Tedin gemachten Beobachtungen, endlich Untersuchungen von G. Lagerberg über Waldbaumkrankheiten. O. K.

Service and regulatory announcements. (Dienst- und Aufsichts-Bekanntmachungen.) U. S. Dep. of Agr. Fed. Hortic. Board. Bd. XIII, 23. III. 1915.

1. Es ist Mais aus Java, Indien, Ozeanien (ausschl. Australien und Neuseeland) nicht einzuführen nach N.-Amerika, weil sonst die Gefahr der Miteinschleppung von *Sclerospora maydis* sehr groß ist. Dieser Schädling bringt die Maisblätter zum Verdorren, die Frucht reift nicht aus.

Der amerikanische Maisbau würde durch den Schädling eine sehr starke Einbuße erleiden. 2. Es wird verboten, Kiefern aus Europa einzuführen, da sonst der Schädling *Evetria Buoliana* (Kieferntriebwickler) eingeschleppt werden könnte. 3. Es ist größte Vorsicht nötig bei der Verbreitung von Kartoffeln aus Gebieten, in denen die Kartoffeln durch *Spongospora subterranea* leiden. Matouschek (Wien).

Hunter, S. J. Some economic results of the year. (Einige wirtschaftliche Ergebnisse des Jahres.) Journ. of Entomol. Bd. 8, 1915. S. 234—238.

1. Die behufs Vergiftung der Heuschrecken angewandten versüßten Giftköder schädigen (nach G. H. Vausell) die Bienen und die Hühner nicht. Nur Truthühner wurden vergiftet, da sie zu viele der vergifteten Heuschrecken fraßen.

2. Gegen Eulen-Raupen bewährte sich der Giftkleieköder sehr gut.

3. An einem Beispiele wird gezeigt, daß ein Obstgarten, der durch 3 aufeinanderfolgende Jahre regelmäßig bespritzt wurde, dann aber in dieser Beziehung vernachlässigt wurde, nur 1,5 % gesunde Äpfel lieferte, Matouschek (Wien).

Bondar, G. Schädlinge der Kokospalme im brasilianischen Küstenland. Boletim de Agricultura. 16. Serie. S. Paulo 1915. S. 435—441. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1353.)

Häufig ist eine Bakterienkrankheit, die aus den Ver. Staaten von Johnston als von *Bacillus coli* verursacht geschildert worden ist. Sie wird durch Insektenbeschädigungen begünstigt, die auch an sich sehr großen Schaden anrichten können. Schädliche Insekten sind verschiedene *Curculionidae*, vor allem *Amerrhinus pantherinus* Oliv., deren Larven Gänge in die Blattstiele fressen und die Blätter zum Absterben bringen; ferner *Homalonotus coriaceus* Schon, *H. deplanatus* Sahlb., *Sphenophorus ensirostris* Germ., *Rhynchophorus palmarum* L. und *Acarias parcus* Föhrs. Dazu kommt die Chrysomelide *Alburnus marginatus* Guér., deren Larve die zarten Blätter benagt und in die Knospen eindringt, und an *Cocos Romanzoffiana* auch *A. maculatus* Guér. und *A. corallinus* Vig. O. K.

Baccarini, P. e Bargagli-Petrucci, G. Prime ricerche sulla malattia del Trifolium pratense chiamata „incappucciamento". (Erste Untersuchungen über die „incappucciamento" genannte Krankheit von *T. p.*) Atti della R. Acc. econ.-agrar. dei Georgofili di Firenze. Bd. 11, 1914. S. 23—96. Fig. 1—12. Taf. I. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1914. S. 1844 f.)

Die Rotkleekrankheit wurde seit 1908 in Toskana beobachtet. Bei der Untersuchung ihrer Ursache stellte sich heraus, daß sie auf die an

den kranken Pflanzen aufgefundenen Pilze, namentlich auf *Sclerotinia trifoliorum*, *Botrytis cinerea* und *Fusarium metachroum* nicht geschoben werden kann. Von 4 isolierten Bakterienformen rief eine häufig vorkommende, ein *Micrococcus*, bei Impfung die Krankheit hervor, jedoch erst nach vorausgegangener Verletzung des Pflanzenkörpers, wie er durch Schneiden des Klees oder durch Insektenfraß verursacht werden kann. Auch verschiedene schädliche Insekten wurden beobachtet, doch scheinen sie höchstens als begleitende Ursachen der Krankheit in Betracht zu kommen. O. K.

Malenotti, E. Über das „incapucciamento" des Rotklees. L'Agricoltura italiana. Jg. 11, 1915. S. 233—236. Abb. 1—4. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1208 f.)

Bei Kultur von schwer erkrankten Rotkleepflanzen, die zuerst von ihren tierischen Parasiten gesäubert worden waren, in gut gedüngtem und bearbeitetem Boden erholten sie sich und entwickelten sich ungemein kräftig. Aus Samen gesunder Pflanzen erzogener Klee erkrankte weder, wenn man vor der Aussaat dem Boden eine Brühe zusetzte, die durch Zerreiben der Wurzeln kranker Pflanzen hergestellt war, noch wenn die auf 10 cm herangewachsenen Pflanzen mit dieser Brühe begossen wurden. Auch Samen von erkrankten Pflanzen lieferten in gutem Boden eine gesunde Nachkommenschaft. Es scheint, daß das „incappucciamento" auf die vereinigte Wirkung mehrerer Ursachen, wie anhaltende Dürre, Mangel an Bodenbearbeitung und Düngung, sowie schädliche Tiere, zurückzuführen ist. O. K.

Del Guercio. Ricerche preliminari sulle cause dello stremenzimento o incappucciamento del trifoglio. (Vorläufige Untersuchungen über die Ursachen der Wachstumshemmung oder Verkappung des Klees.) Ebenda. S. 133—183. Fig. 1—39. (Intern. agrartechn. Rundschau. 1914. S. 1845 f.)

An den kranken Pflanzen wurden als Schmarotzer zahlreiche Würmer, Weichtiere und Gliedertiere aufgefunden, von denen eingehender beschrieben werden: *Rhizoberlesia trifolii* n. gen. et sp., *Aphis scaliae* n. sp., *Pemphigus trifolii* n. sp., *Thysanopteren*, *Cecidomyien*, *Apion* (besonders *A. virens*), *Hylastes trifolii* u. a. Namentlich schädlich sind die beiden letztgenannten Käfer. In welchem Verhältnis diese Tiere zu den bei der Krankheit auftretenden Bakterien stehen, läßt sich noch nicht angeben, doch scheinen sich alle verschiedenen Feinde zusammengetan zu haben, um die Krankheit hervorzurufen. Die anfängliche Tätigkeit ist Verf. geneigt, den Insekten und *Tylenchus devastator* zuzuschreiben. O. K.

Allard, H. A. Effect of Dilution upon the Infectivity of the Virus of the Mosaic Disease of Tobacco. (Wirkung der Verdünnung auf die Ansteckungskraft des Virus der Mosaikkrankheit des Tabaks.) Journ. of Agric. Research. Bd. 3, 1915. S. 295—299.

Aus kranken Tabakblättern ausgepreßter und filtrierter Saft wurde mit Quellwasser in verschiedenem Grade verdünnt, und mit den Lösungen wurden gesunde Blätter geimpft. Das im Verhältnis von 1 : 1000 verdünnte Virus besaß noch die ursprüngliche Infektionskraft, bei 1 : 10000 war sie geschwächt, bei stärkeren Verdünnungen erheblich herabgesetzt. Die Ergebnisse führen zu der Vermutung, daß sich im Virus der Mosaikkrankheit ein Stoff befindet, der im Protoplasma gesunder Pflanzen nicht vorhanden ist und sich in empfänglichen Pflanzen sehr stark vermehrt. O. K.

Orton, W. A. and Rand, Frederick V. Pecan Rosette. (Rosettenkrankheit bei *Carya illinoensis*.) Journ. of Agric. Research. Bd. 3, 1914. S. 149—174. 5 Taf.

Die Rosettenbildung bei *Carya illinoensis* wurde von den Pflanzern ziemlich allgemein als eine ernste Krankheit erkannt. Sie scheint nicht auf einen besonderen Boden oder auf eine besondere Jahreszeit beschränkt zu sein. Die Krankheit zeigt sich zuerst durch das Austreiben von unter der gewöhnlichen Größe bleibenden, mehr oder weniger gerunzelten und gelb gesprenkelten Blättern. Die Nerven neigen dazu, stark hervorzutreten und die helleren Flächen zwischen ihnen sind gewöhnlich nicht voll entwickelt. Die Achsen sind gewöhnlich verkürzt, sodaß die Blätter in Büscheln zu einer Art Rosette zusammengedrängt sind. In besonders deutlichen Fällen sterben die Zweige gewöhnlich hinter der Spitze ab, und von normalen oder adventiven Knospen werden andere Zweige gebildet, um ihrerseits unter denselben Erscheinungen abzusterben.

Durch die Nichtübertragung durch Samen, durch die negativen Ergebnisse isolierter Kulturen und Impfversuche, die wechselnde An- und Abwesenheit von Mykorrhiza sowohl an gesunden als an von der Rosette befallenen Bäumen, durch die Pfropf- und Okulierversuche und durch Transplantationsversuche scheint der Nichtparasitismus der Krankheit ziemlich endgültig bestätigt zu sein.

Die Verf. kommen zu dem Schluß, daß die Rosette bei *Carya illinoensis*, nach allen Beobachtungen und experimentellen Ergebnissen, zu den chlorotischen Krankheiten gehört, zu den nach Sorauer nichterblichen und nichtinfektiösen Krankheiten, die meist durch ungeeignete Nahrungszufuhr oder durch schädliche physikalische Bedingungen verursacht werden. Es scheint wahrscheinlich, daß die Krankheit in di-

rekter Beziehung zu einem Gleichgewichtsmangel zwischen zwei oder mehreren Bodenbestandteilen steht; sie wird augenscheinlich durch ungeeignete Nahrungszufuhr verursacht. Die Möglichkeit einer gewissen Beziehung zu Bodenorganismen ist nicht ganz ausgeschlossen. Vielleicht liegt nach den Verf. die Ursache auch in einigen giftigen organischen Stoffen im Boden. Aschenanalysen haben nur wenig Licht in das Problem gebracht. Bäume mit fortgeschrittener Rosette sollten ausgeschnitten und verpflanzt werden.

Ähnliche Erscheinungen beobachteten die Verf. bei anderen Nußbaumarten, besonders bei *Carya alba* (L.) K. Koch, *C. glabra* (Mill.) Spach., *Juglans cinerea* L., *Juglans rupestris* Engelm., dann bei *Celtis occidentalis* L. und bei *Robinia pseudacacia* L. Losch (Hohenheim).

Cook, O. F. Brachysm, a hereditary deformity of Cotton and other plants. (Brachysmus, eine erbliche Mißbildung bei Baumwolle und anderen Pflanzen.) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1915. S. 387—399. 10 Taf.

Der Ausdruck Brachysmus wurde aufgestellt, um die Verkürzung der vegetativen Internodien von Pflanzen ohne entsprechende Reduktion anderer Teile zu bezeichnen. Brachysmus ist also von Nanismus oder echter Verzwergung, welche eine verhältnismäßige Verkleinerung vieler, wenn nicht aller Teile bedeutet, zu unterscheiden.

Brachysmus ist eine erbliche Abnormität, welche Degeneration anzeigt und in unabhängigen veränderlichen Variationen in vielen verschiedenen Pflanzenfamilien, einschließlich vieler kultivierten Formen, aufgetreten ist. Brachytische Variationen kommen häufig bei der Baumwolle vor, was Anlaß zu den sog. „cluster" (büscheligen) und „limbless" (gliederlosen) Varietäten gab. Die Verkürzung der Internodien bei der Baumwollpflanze ist gewöhnlich auf die Fruchtzweige beschränkt, ohne den Hauptstengel oder die vegetativen Zweige in Mitleidenschaft zu ziehen.

Obgleich brachytische Variationen durch veränderlichen Wechsel im Ausdruck der Merkmale entstehen und wechselnde mendelnde Formen von Vererbung zeigen, so gewähren sie keine nachträgliche Stütze für die allgemeine Theorie über Mutation und Mendelismus. Sie sind nicht als Beispiele normaler Erblichkeit oder der Entwicklung neuer Merkmale zu betrachten. Die Abnormitäten brachytischer Variationen sind denjenigen analog, welche bei Hybriden gefunden wurden und sind gleichfalls von Neigung zur Unfruchtbarkeit oder zum Fehlschlagen von Knospen begleitet. Brachysmus bildet eine allgemeine Klasse von zwischenzuständlichen Variationen. Eine entscheidendere Untersuchung dieser Klasse von Variationen in Verbindung mit der Erforschung allgemeiner Erblichkeits- und Entwicklungsfragen ist zu wünschen.

Der landwirtschaftliche Wert brachytischer Variation bei Baumwolle ist durch die Neigung zu abnormen Variationen und Unfruchtbarkeit und auch durch die Tatsache beeinträchtigt, daß die büscheligen Baumwollen stärker durch ungünstige Bedingungen beeinflußt werden. Daher ist Brachysmus in der Züchtung besserer Varietäten von Baumwolle zu vermeiden. Losch (Hohenheim).

Fellinga, F. B. Einige Bemerkungen über die „Zeefvatenziekte" (Siebgefäßkrankheit) des Zuckerrohrs in Java. Archiv voor de Suikerindustrie in Nederlansch-Indie. 23. Jahrg. 1915. S. 71—84. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 826.)

Die Entartung des Zuckerrohrs G. Z. 247 B, über die in den letzten Jahren geklagt wurde, beruht auf dieser Krankheit, die mit Typus IV des „Sereh" von Wakker und Went identisch ist. Die Empfänglichkeit dieses Rohres für die Krankheit steigert sich von Jahr zu Jahr; ins Gebirge verpflanzte Setzlinge gesunder Pflanzen liefern dann Setzlinge, die auch in der Ebene gesund bleiben. Es ist von Wichtigkeit, nur gesunde Setzlinge zu verwenden. O. K.

Marcarelli, B. Den Reiskulturen im Jahre 1915 durch meteorologische Faktoren zugefügte Schäden. Il Giornale di Risicoltura. 5. Jg. Vercelli 1915. S. 212—216. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1338.)

In der zweiten Junihälfte zeigten die Reispflanzen in der ganzen Gegend von Vercelli (Piemont) ein auffallendes Vergilben der äußeren Blätter, das nicht mit dem Auftreten von *Puccinia oryzae* zusammenhing, sondern vom Verf. nach sorgfältigem Vergleich der meteorologischen Faktoren auf eine vom 27. Mai bis 4. Juni reichende Periode der Temperaturerniedrigung, großer Luftfeuchtigkeit bei bedecktem Himmel und häufiger Nebelbildung zurückgeführt wird. Durch rechtzeitige Trockenstellung und geeignete Stickstoffdüngung ließen sich die Krankheitserscheinungen wieder ausgleichen. O. K.

Jones, L. R. and Gilbert, W. W. Lightning injury to potato and Cotton plants. (Blitzschäden an Kartoffel- und Baumwoll-Pflanzen.) Phytopathology. Bd. 5, 1915. S. 94—101. 1 Tab.

Die Beobachtungen über Blitzschäden in Wisconsin und der Vergleich dieser Erscheinungen mit den analogen in Europa an Rebe, Kartoffel, Zuckerrübe ergaben folgendes: 1. Die elektrische Entladung steht mit der Verteilung der oberirdischen Organe und des Wurzelsystems, und anderseits mit der spezifisch verschiedenen Widerstandskraft der einzelnen Pflanzenarten im Zusammenhang. Blitzschäden bei Halmfrucht und Mais wurden bisher bedeutend seltener beobachtet

als bei anderen Kulturgewächsen. In Wisconsin kam es bei Kartoffel und Baumwolle in ganz ebenem Gelände zu einem plötzlichen fleckweisen Abwelken und Vertrocknen der Pflanzen im Umkreise von 8 bis 20 Fuß Durchmesser von der Stelle des Einschlages. 2. Schlägt der Blitz nach einer trockenen Hitzperiode ein, so verteilt sich die elektrische Entladung horizontal in der von den ersten Regentropfen benetzten oberflächlichen Bodenschicht; im noch trockenen Untergrunde leiten die saftreichen Wurzeln und die Stengelbasen die Elektrizität naturgemäß am besten. Matouschek (Wien).

Rubner, K. Die Pflanzenwelt der Umgebung von St. Mihiel. Mitteil. d. bayer. bot. Gesellsch., München, III. Bd. 1915. S. 257—259, 1 Fig.
— — **Das durch Artilleriegeschosse verursachte Fichtensterben.** Ebenda, S. 273—276. 3 Fig.

Bei St. Mihiel an der Maas bemerkte Verf. während des Krieges ein eigenartiges Fichtensterben: Anscheinend ganz gesunde Fichten bekommen plötzlich am Gipfeltrieb oder an Seitentrieben der letzten Jahre gelbe Nadeln, die bald abfallen, oder aber längere Zeit hängen bleiben. Das Aussehen ist das einer Gipfeldürre. Die Stämme sterben ab, Borkenkäfer nisten sich ein. Trockenheit oder äußere Verletzungen oder solche der Wurzeln sind als Ursache der Krankheit ganz auszuschließen. Das Absterben ist vielmehr auf das Krepieren der Schrapnells in der Höhe der Baumgipfel zurückzuführen. Dabei entsteht eine Hitz-, Gas- und Luftdruckwirkung. Es wird in der Wipfelregion junges, empfindliches Gewebe getroffen. Herrscht Windstille, so können sich die Wölkchen verhältnismäßig lange in der Luft halten und so länger schädigend auf den Baum einwirken. Bei der Verschiedenheit der Geschoßdarstellung sind auch die sich entwickelnden Gase recht verschieden, sie können sehr verschiedene Wirkung hervorbringen, denn Verf. kennt vom Schützengraben aus Fichtenpartien, die, trotzdem oft von Schrapnells beschossen, doch gesund dastehen.

Matouschek (Wien).

Emmerling, O. und Kolkwitz, R. Chemische und biologische Untersuchungen über die Innerste. Mitteil. aus dem kgl. Landesamt für Wasserhygiene, H. 19, 1914. S. 167—194.

In dem blühenden Innerste-Tale im Harz schädigten die Abflüsse aus den Harzer Pochwerken die Kulturgewächse in mannigfacher Art. Die Metallverbindungen des Pb, Cu und Zn konnten in den Schwebestoffen des Innerste-Wassers und in den erkrankten Gewächsen zahlenmäßig nachgewiesen werden. Die Wasserorganismen litten nicht; die Giftwirkung zeigte sich erst an Bodenkulturen, wohl wegen der lösenden Wirkung, die gewisse Bodenbestandteile auf die schädlichen Ablagerungen

ausübten. Infolge mustergültiger Kläranlagen kommen jetzt keine neuen Schädigungen vor; die alten Schäden wurden zumeist durch geeignete Bodenbearbeitung behoben. Matouschek (Wien).

Hartley, C. Über Veränderungen, welche durch Desinfektionsmittel bei Samen und Wurzeln in Sandböden hervorgerufen werden. Bull. U. S. Dep. of Agriculture. Nr. 169. Washington 1915. 35 S. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 965—967.)

Die Versuche, bei denen *Pinus*-Arten und verschiedene Unkräuter in einer Baumschule mit feuchtem Sandboden verwendet wurden, beziehen sich auf die Einwirkung von Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Kupfersulfat, diese in verschieden konzentrierten wässerigen Lösungen, ferner von Kochsalzlösung, Sublimat und Formaldehyd auf die Pflanzen in einem Boden, der mit diesen Lösungen desinfiziert wurde; zum Vergleich wurde auch Erhitzen des Bodens ausgeführt. Schwefelsäure setzte die Keimfähigkeit von *Pinus*-Samen bei der schwächsten Konzentration herab, zerstörte sie teilweise bei mittlerer, und vernichtete sie fast vollständig bei starker Konzentration. Salzsäure schadete *Pinus*-Sämlingen bei schwacher Konzentration nicht, bei der stärksten etwas. Durch Salpetersäure in der schwächsten Konzentration wurden sie kaum, durch doppelt so starke Lösung etwas beschädigt. Kupfersulfatlösung, 17 Tage vor der Aussaat verwendet, schadete den Sämlingen von *Pinus* wenig oder gar nicht. Die 4 genannten Lösungen zerstörten immer das äußerste Ende des Würzelchens der Unkräuter, sobald die Samen gekeimt haben; die Pflänzchen bekommen im Vergleich zu gesunden kürzere, festere gebräunte Wurzeln. Die Pflanzenbeschädigungen werden durch die Konzentration der Desinfektionsflüssigkeit an der Bodenoberfläche hervorgerufen, die durch Aufsteigen der Bodenlösung und Verdunstung des Wassers an der Oberfläche zustande kommt; durch häufiges Bewässern während der Keimungsperiode konnten die Beschädigungen vermieden werden. Dieses Verfahren empfiehlt sich besonders bei Kieferpflanzungen. Im übrigen können Beeinträchtigungen der Pflanzen, wenn man Säuren als Desinfektionsmittel verwendet, durch Bespritzen des Bodens mit Kalkmilch kurz nach der Behandlung vermieden werden. Formaldehyd und Sublimat müssen mehrere Tage vor der Aussaat verwendet werden, weil sie andernfalls die Samen im Boden töten. Zur Desinfektion der meisten Böden, in die alsbald Gemüsesamen ausgesät werden sollen, eignet sich Schwefelsäure, wenn sie mehrere Tage vor der Aussaat verwendet wird, und wenn unmittelbar vor der Aussaat so viel in der Luft gelöschter Kalk zugefügt wird, um mindestens $^{3}/_{5}$ der Säure zu neutralisieren; dieses Verfahren ist wirtschaftlicher als die Desinfektion mit Formaldehyd oder durch Hitze und führt bei vielen Pflanzen noch eine Wachstumssteigerung herbei. O. K.

Floyd, B. F. Die durch chemische Substanzen verursachte Gummikrankheit der Agrumen. University of Florida, Agr. Exp. St. Report for 1913. De Land 1914. S. XXX—XLIV. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1339.)

Von einer der an Agrumen auftretenden Gummikrankheiten, die als „Die-back" oder „Exanthema" bezeichnet wird, nimmt man an, daß sie durch gewisse im Boden enthaltene Giftstoffe hervorgerufen wird. Um diese Ansicht zu prüfen, wurden zweijährige, mit Reisern der Orangensorte „Pine-apple" gepfropfte Bäume von *Citrus decumana* mit verschiedenen organischen und anorganischen Substanzen behandelt. Sie wurden unter die Rinde oder in Stammlöcher gebracht oder äußerlich aufgestrichen. Von 28 verwendeten Stoffen brachten 13 dieselbe Gummibildung hervor, die bei „Die-back" beobachtet wird; am reichlichsten das Kupfersulfat und die anderen Salze der Schwermetalle. Das Gummi entsteht in dem unverletzt gebliebenen Kambium, seine Bildung wird wahrscheinlich durch Verringerung der Transpiration bei gleichzeitiger lebhafter Wasseraufnahme gefördert. O. K.

Niggemeyer, H. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, mit besonderer Berücksichtigung des rheinisch-westfälischen Industriegebiets. Diss. Münster, 1915.

Die Rauchschadenfrage wird seit Jahren besprochen. Das Interesse wurde zuerst in waldreichen Gegenden rege; doch hat man beobachtet, daß auch die Feld- und Gartengewächse erheblich durch starken Rauch leiden können, und zwar unter der Wirkung der schwefligen Säure. Als Erkrankungserscheinungen wurden u. a. beobachtet:

An Obstbäumen: braune Verfärbungen, Flecken, Blattabfall, unter Umständen Verhinderung des Fruchtansatzes. Birnbäume sind am widerstandsfähigsten.

An Kartoffeln: die Blätter welken, kräuseln sich, weisen schwarzbraune Tüpfel auf, fallen schließlich ab. In extremen Fällen Stauden schließlich nackt, Ertrag gleich Null.

An Runkelrüben: die Blätter zeigen große umgrenzte Flecken (teils schwärzlich, teils fahlgrün, nach und nach gelblich), sterben nach einigen Tagen ab. Zurückbleiben des Dickenwachstums bis zu $^1/_4$ normaler Größe. Der Schaden ist am größten, wenn die Rauchwirkung kurz nach dem Pflanzen bezw. Aufgehen eintritt.

An Kohlarten: die Blätter zeigen Flecken und sterben ab. Doch sind Kohlarten, besonders Grünkohl, ebenso wie Möhren, sehr widerstandsfähig gegen Rauch.

An großen Bohnen: Flecken an den Blättern, unter Umständen kein Fruchtansatz.

An Getreide: Äußere charakteristische Merkmale nicht bekannt. (Vielleicht weiße Blätter). Bei Rauchwirkung zur Blütezeit kein Fruchtansatz, wenigstens in den oberen Ährenteilen. An Roggen ist schon früher ein unbeschädigtes und rauchbeschädigtes Roggenfeld verglichen und ein Ertragsverhältnis von 12,4 zu 4 Ztr. festgestellt worden.

An Klee: Absterben der Blätter, Überwucherung durch rauchunempfindliche Pflanzen.

Manche Autoren nehmen an, daß die Pflanzen weniger direkt durch den Rauch, als durch die von diesem bewirkte Entkalkung des Bodens geschädigt werden. Verf. kommt zu dem entgegengesetzten Schluß; es wurden Versuche mit Klee und Kartoffeln gemacht, von denen je ein Teil in gekalkten, ein Teil in ungekalkten Töpfen in gleicher Weise mit schwefliger Säure geräuchert wurden; ein Unterschied in der Beschädigung war nicht festzustellen. Es wurde ferner festgestellt, daß die schweflige Säure außer dem Kalk auch andere Mineralbestandteile des Bodens schwach löste, doch waren über diese Verluste des Bodens an Nährstoffen noch keine eindeutigen Zahlen zu erhalten.

Was die Schädlichkeit der Flugasche betrifft, so ist Verf. der Meinung, daß ihre wasserunlöslichen Bestandteile unschädlich, die wasserlöslichen dagegen (Sulfate und Chloride von Zink, Nickel, Blei, Kupfer, ferner Arsenverbindungen) sehr schädlich sind.

Für den Nachweis der Rauchbeschädigungen ist vor allem zu berücksichtigen: die Rauchquelle, etwaige Schutzwirkungen von Gebäuden oder dergl.; ferner das Verhalten verschiedener Pflanzen. Wenn in sonst gleicher Lage z. B. Tannen und Fichten gedeihen, während die sonst gegen Rauch widerstandsfähigeren Eichen eingehen, so ist nicht anzunehmen, daß die Beschädigung auf Rauch zurückzuführen ist. Ferner dürfen natürlich nur die einzelnen Teile derselben Pflanze von angeblich beschädigten und gesunden Feldern verglichen werden, am besten Blätter oder Nadeln.

Der chemische Nachweis der Rauchschäden beruht vorwiegend auf der Bestimmung der Schwefelsäure in den Blättern. Die Umstände, die diesen Gehalt verändern können, sind: der Gehalt des Bodens an Sulfaten, die Düngung, der Einfluß der Jahreszeiten. Aus den Versuchen ergab sich, daß der Gehalt bei den Blättern aller Bäume fast der gleiche war, nur bei der Esche betrug er das zwei- bis vierfache. An beschädigten Blättern fand sich in den Flecken ein erhöhter Gehalt.

Als weiteres Mittel zum Nachweis einer Rauchbeschädigung kann die Bestimmung der schwefligen Säure in der Luft dienen, ferner die Untersuchung des Regenwassers.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Vollmann, Fr. Ein monströser Orchis masculus. Mitteil. d. bayer. botan. Gesellsch., München 1915, III. S. 245.

Bei Erling (Andechs) steht die Pflanze in Masse in verschiedener Blütenfarbe. An einigen Exemplaren zeigte sich folgendes: Ganzer Blütenstand mit allem Anhange dunkelpurpurn, Fruchtknoten länger, verschieden stark gedreht, sodaß die Lippe bald unten, bald oben steht; Deckblätter nur halb so lang als derFruchtknoten. Die 3 äußeren Perigonblätter in eines verwachsen und dieses länger als die Lippe. Sporne fehlend. Eine Frucht kam nicht zustande. Die Laubblätter zeigten stellenweise eine schwärzliche Einlagerung, wohl auf eine *Puccinia* zurückzuführen. Der Pilz steht mit oben beschriebener Abnormität in keinem Zusammenhang. Matouschek (Wien).

---

von Tubeuf. Das Ergrauen der Blätter durch die Weißpunkt-Krankheit. Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1915. S. 469—475. 3 Fig.

Während bei der „Bleiglanz- und Milchglanzkrankheit" der Blätter sich die Epidermis abhebt und das Chlorophyll erhalten bleibt, bleibt beim „Ergrauen der Blätter" die Epidermis unverletzt und liegt dem Palissadenparenchym an; letzteres besitzt aber weder Stärke noch Chlorophyll. Das Ergrauen der Blätter zeigt sich in dem Auftreten kleiner (unter 1mm groß), weißlicher Flecken von regelloser Gestalt, die sich zuletzt vereinigen und recht groß erscheinen. Bei dieser Krankheit scheint es sich wohl um autoparasitische Vorgänge („Korrelationserscheinungen") zu handeln. Matouschek (Wien).

---

von Tubeuf. Wuchsabweichungen an Pinus. Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landw. 1915. S. 550—555. 3 Fig.

Verf. erläutert folgende Fälle: Wiederholte Quirlbildung bei Kiefern der *silvestris*-Gruppe, die Bildung von Nadelscheidenknospen an der gem. Kiefer als Folge des Verlustes der oberhalb stehenden Kurztriebe, die Zapfensucht am gleichen Baume, bei der sich an Stelle sonst nadeltragender Kurztriebe nach abwärts gerichtete Zäpfchen von kleinerer Gestalt bilden. Matouschek (Wien).

Linsbauer, K. Studien über die Regeneration des Sproßscheitels. Anzeiger d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 52. Jg. 1915, Nr. 20, S. 265—267.

Nach der Amputation der Vegetationsspitze der im folgenden genannten und auch anderer Pflanzen treten Primordial- oder Kotyledonarachseltriebe auf, die ihre Entwicklung ausnahmslos mit Niederblättern oder Primordialblattformen beginnen; darauf beginnt erst die Bildung 3-zähliger Folgeblätter. Das Gleiche gilt für die am Epikotyl auftretenden Adventivtriebe. Für die Ausbildung der

Hemmungsformen der Blätter, bezw. der normalen Folgeblätter sind nicht qualitative, stoffliche Differenzen (organbildende Substanzen, Wuchsenzyme) maßgebend, sondern es existiert eine korrelative Beziehung zwischen Stamm- und Blattentwicklung. Eine quantitative Verringerung der den Blättern unmittelbar zur Verfügung stehenden Nährstoffe bedingt die Ausbildung von Hemmungsformen. Wenn man die Vegetationsspitze selbst durch Einschnitt oder teilweise Amputation verletzt, so wird die Wundfläche in allen Fällen durch einen Kallus abgeschlossen (Keimlinge von *Phaseolus*, *Helianthus*, Rhizom von *Polygonatum*, Infloreszenzanlage von *Helianthus*). Aber im Gegensatz zur Wurzel ist die Stammvegetationsspitze zu keiner Restitution im Sinne Küster's befähigt. Die Regeneration des Vegetationspunktes geht so vor sich, daß ein bei der Verletzung unversehrt gebliebener Meristemkomplex sich seitlich der Wunde ohne Beteiligung des Kallus zu einem neuen „Ersatzvegetationspunkte" vorwölbt. Zu einer solchen Regeneration ist nur der äußerste Teil des Urmeristems, oberhalb der jüngsten Blattprimordien gelegen, befähigt. Die neuen Plerominitialen differenzieren sich vielmehr aus den inneren Schichten des ursprünglichen Periblems. Die Regeneration des verletzten Blütenkopfes von *Helianthus* geht in prinzipiell gleicher Weise vor sich, also ohne Kallus-Vermittlung. Die Bildung des Ersatzvegetationspunktes äußert sich in einer Verlagerung des Organisationszentrums, die durch die Förderung der Blatt- und Blütenanlagen in dem an die Wundgrenze anschließenden Meristem eingeleitet wird. Es kommt dabei keine interkalare Wachstumszone (Sachs) und keine Umkehr der Polarität zustande. Die Blütenanlagen entstehen im Hinblick auf den tätigen Vegetationspunkt stets progressiv. In jedem Stadium fortschreitender Entwicklung ist der Blütenkopf nur zur Bildung bestimmter Organe von unter sich gleicher Wertigkeit befähigt. Es lassen sich also im Verlaufe der Organregeneration allgemein im vollkommensten Falle 3 Phasen unterscheiden: 1. Bereitstellung undifferenzierten (embryonalen) Zellenmaterials, 2. Differenzierung der Anlage des zu regenerierenden Organs, 3. die Entwicklung der Anlage. Primäre Regeneration ist jene, bei der diese 3 Phasen auftreten, sekundäre jene, bei der die beiden letzten Phasen vorkommen, tertiäre jene, bei der nur die 3. Phase in Erscheinung tritt. Das regenerative Verhalten der Sproßvegetationsspitze bietet ein typisches Beispiel einer sekundären Regeneration. Matouschek (Wien).

Rose, H. A study of delayed germination in economic seeds. (Studie über verringerte Keimung bei Kultursämereien.) Bot. Gazette. 1915. 59. Bd. S. 425—444.

Einige Beobachtungen sind erwähnenswert: Mehr als 50% von den im Handel erhältlichen Samen von 134 Pflanzenarten zeigten bei der

Keimung Pilzinfektion. Andererseits führt Verf. schlechte Keimfähigkeit auch auf Frostschäden zurück. Mit dem Alter erhöht sich mitunter die Keimzahl solcher Samen; doch kann es vorkommen, daß die Saat mit der Zeit ganz schlecht wird. Liegen die schlechten Keimresultate in der Hartschaligkeit des Saatgutes, so kann dies durch einen Apparat teilweise behoben werden, der eine mit Nadeln versehene Scheibe besitzt, gegen die mittels Zugluft die Samen geschleudert werden. Ob dieser Apparat für die Praxis in der Landwirtschaft zu empfehlen ist, wird erst die Zukunft zeigen. Bei *Pinus strobus* und *P. austriaca* wird die Keimfähigkeit um 31 % erhöht, wenn die Samen bei 3—5 ° in feuchtem Sande lagen. Injizierte der Verfasser die Samen mit Wasser, so hob sich die Zahl der gekeimten Samen um 38 %, desgleichen bei Einweichung der Samen durch 10 Tage in Wasser (3—5 ° C) oder in $HCl(^n/_{10\,000}$ oder $^n/_{6\,400})$ oder nach Injizierung mit kalter $HCl(^n/_{20\,000})$. Da ergibt sich ein Widerspruch mit den Angaben von Lakon, der innere Ursachen für die schlechte Keimfähigkeit verantwortlich macht.

Matouschek (Wien).

Oberstein. Hagel- oder Insektenschäden? Zeitschr. d. Landw.-Kammer f. d. Prov. Schlesien, 1915. S. 714—715.

Blasenfüße saugen die Ährenspindel oder die einzelnen Ährchen an. Die Taubährigkeit kann alle Teile der Ähren betreffen, oft aber nur den unteren Teil. Die Blasenfüße können aber auch über dem obersten oder zweitobersten Halmknoten den Halm ringsum anstechen, der dann oberhalb abstirbt und sich leicht herausziehen läßt. An der Blattscheide entstehen bleichende Stellen infolge des Saugens. Die Getreidehalmwespe kann völlige Taubährigkeit oder Taubährigkeit der Ährenspitze verursachen. Alle diese Schäden sind nur schwer von Hagelschäden zu unterscheiden; da genügt die bloße Einsendung einiger Ähren nicht zur Untersuchung.

Matouschek (Wien).

Salmon, E. S. Eine neue Hopfensorte aus England. The Journal of the Board of Agric. Bd. 22. London 1915. S. 136—140. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1047.)

Eine durch üppiges Wachstum und große Fruchtbarkeit auffallende Pflanze mit großen roten oder dunkelgrünen Flecken auf den Blättern wurde vermehrt und erwies sich als sehr widerstandsfähig gegen *Heterodera Schachtii*, sehr empfänglich für *Sphaerotheca humuli* und zum Teil widerstandsfähig gegen Blattläuse.

O. K.

Angst, J. Falscher Mehltau und Heuwurm. Schweiz. landw. Zeitschr., 1915. S. 597—601.

Peronospora-Bekämpfung ist dort unmöglich, wo die Reben zu eng stehen. Gegen die genannten „Würmer" empfiehlt es sich, Nacht-

lichtchen auf breiten Untertassen aufzustellen. Die Raupen steche man mit der Nadel durch. Zur Vertilgung des Springwurmes eignet sich nur das Fangen und Zerdrücken der Raupen, sowie das Anlocken und Verbrennen der Falter in offenen Lichtern. Matouschek (Wien).

Pammel, L. H. Some fungus diseases of trees. (Einige Pilzkrankheiten von Bäumen.) Iowa Acad. of Sc. 1911. S. 25—33. 3 Taf.

Behandelt eine Herzfäule an *Populus tremuloides*, die durch *Fomes* (*Polyporus*) *igniarius* verursacht wird, das Vorkommen von *Pleurotus ulmarius* Bull. an *Negundo aceroides* und *Tilia americana*, die Wurzelfäule zahlreicher Laubhölzer durch *Polystictus versicolor* Fr. und die der Eichen durch *Armillaria mellea* Vahl., die Fleckenkrankheit von *Juglans cinerea* und *J. nigra* durch *Gnomonia leptostyla* Ces. und De Not. und durch *Marssonia juglandis* Sacc., die durch *Taphrina* sp. (verschieden von *T. polyspora* Johan. und *T. acerina* Eliass.) hervorgerufene Blattkrankheit an *Acer grandidentatum*. O. K.

Townsend, C. O. Field studies of the Crown-gall of Sugar beets. (Freilandstudien über die Kopfgalle der Zuckerrüben.) Bull. of the U. S. Dep. of Agricult. Nr. 203, 30. IV. 1915. 8 S., 1 Tabelle, 1 Fig.

Man muß zwei Arten von Rübengallen scharf unterscheiden, wenn sie auch in den frühesten Entwicklungsstadien einander recht ähnlich aussehen: 1. die Tuberkulosis: innen braun verfärbte, wasserreiche Gewebsstücke. Die Gallen haben eine rauhe rissige dunkle Oberfläche und verfaulen später. 2. die Tumoren: oberflächlich glatte, bis zur Ernte nicht zerfallende Wucherungen, oft als Kropf erscheinend. Diese Krankheit, als „Rübenkropf" bezeichnet, nahm sehr stark zu, sowohl in Europa als auch in Kalifornien und Virginien. Wenn diese Gallen nur unter der Erdoberfläche erscheinen, so heißen sie „crowngalls" (Kopfgallen). Die erstgenannte Erkrankung wird durch *Bacterium beticolum* Sm., die andere durch *Bacterium tumefaciens* Sm. et Towns. verursacht. Bezüglich des Tumors (Rübenkropfes) ist zu bemerken: Mechanische Verletzungen begünstigen ihn entschieden, aber die Beobachtungen im Freilande und im Laboratorium beweisen doch die bakterielle Natur der Schädigung. Wenn man 2—3 Jahre hindurch den Fruchtwechsel mit Halmfrucht vornimmt, so verschwindet der Kropf. Die Tumorgallen stehen bezüglich des Zuckergehaltes den Rübenköpfen bedeutend nach, da ein viel zu großer Salzgehalt vorliegt. Man muß die Kröpfe, die im allgemeinen auf die Größe der Rübe keinen Einfluß haben, vor der Rübenverarbeitung entfernen.

Matouschek (Wien).

Smith, R. E. and Boncquet, P. A. Connection of a bacterial organism with curly leaf of sugar beet. (Zusammenhang zwischen einem bakterienartigen Organismus und der Rollkrankheit der Zuckerrübe.) Phytopathology. V, 1915. S. 335 bis 341. 1 Fig., 1 Tabelle.

In den Siebröhren rollkranker Zuckerrübenblätter wurden bipolare stäbchenartige Organismen von 0,001—0,0011 mm Größe gefunden, die ganz und gar an *Bacillus dianthi* Boll. erinnern. Dieser Bazillus wurde von den Verf. auch in Runkelrübe mit verdrehten Blättern und in einer salatblätterigen Varietät der Rübe gefunden, ja selbst im Samenstengel der Rübe, in den Blütenstielen und in den Gefäßbündeln der Samen. Es erschien eine Übertragung auf die Tochterpflanzen durch den Samen wahrscheinlicher als durch die Außeninfektion. Darin ist die Fortpflanzungsfähigkeit der „salatblätterigen" Rübenvarietät zu suchen. Es sind aber alle Infektionsversuche mit Preßsaft blattrollkranker Blätter oder mit Kultur des oben genannten Bazillus fehlgeschlagen. Propfte man dagegen rollkranke Blätter auf den Kopf gesunder Rüben, so erschien die Rollkrankheit typisch. — *Eutettix tenella* (Zikade), von *Atriplex* und *Chenopodium* auf gesunde Zuckerrübe übertragen, erwies sich nicht als pathogen, aber nach 3stündigem Aufenthalt an rollkranken Rüben konnte das Insekt die Krankheit auf die gesunde Rübe übertragen. Solche, von kranken Rüben stammende Zikaden erlangten bald die Fähigkeit, die Krankheit zu übertragen. Es scheint eine komplizierte Umwandlung des Krankheitserregers im Körper der Zikade vorzuliegen. Matouschek (Wien).

Lutman, B. F. and Johnson, H. F. Some observations on ordinary beet scab. (Einige Beobachtungen über den gewöhnlichen Rübenschorf.) Phytopathology. Bd. 15, 1915. S. 30—34. 4 Fig.

Verf. isolierten *Actinomyces chromogenus* aus vielen Kartoffeln und Rüben. Bei der Kartoffel nimmt der Schorf oft von den Lentizellen aus seinen Ursprung, es kommt zu einer abnormen Zellvergrößerung und Zellvermehrung im Korkgewebe. Das Kambium erzeugt hier wie auch bei der Rübe viel schwammiges Gewebe, und die Differenzierung in Holz und Bast wird oft ganz verhindert; der Gefäßbündelring erscheint unterhalb der Schorfstelle oft unterbrochen. Es ergibt sich da eine große Mannigfaltigkeit. Die Zellen unterhalb der Schorfstelle sind bei beiden Kulturpflanzen mit kugeligen Tröpfchen erfüllt, die als fettige Degeneration der kranken Zellen zu deuten sind. Der Gürtelschorf Krügers ist hiervon nur eine Modifikation. Der *Actinomyces chromogenus* lebt saprophytisch im Erdboden; dort wo die anatomische Struktur eine Infektion ermöglicht, wird er zum Parasiten, sonst (nach Beijerinck) haftet er den meisten Pflanzen am Wurzelteile an, ohne den Schorf zu erzeugen. Matouschek (Wien).

Neger, F. W. Nachträge zum Eichenmehltau. Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landw. 1915. S. 544—550.

Die Beobachtungen des Verf. über die Überwinterung des Eichenmehltaues ergaben: Die Knospeninfektionen finden spärlich, die Hauptinfektionen durch die von den Knospeninfektionen herrührenden Konidien statt. Es wird so erklärlich, daß im allgemeinen die Maitriebe von der Infektion verschont bleiben, da sie schon stark kutikularisiert und infolge der im Verlaufe ihrer Entwicklung vor sich gegangenen Änderungen des Zellinhaltes immun geworden sind. Es werden gewöhnlich zuerst die Johannistriebe befallen. Matouschek (Wien).

Brož, Otto. Stachelbeermehltau! Flugblatt des Landesobstbauvereins f. Niederösterreich. Wien. 2 S. Fig.

Sphaerotheca mors uvae (Schwein.) Berk. et Curt. ist nur bei sorgfältiger und wiederholter Bekämpfungsarbeit niederzuhalten. Aus der Literatur wird das Beste mitgeteilt. Beachtenswerte Resultate erhielt Prof. Zimmermann mit einem Gemisch von 1 Liter Demilysol und 2 kg Kristallsoda auf 100 Liter Wasser im unbelaubten Zustande und von ½ Liter Demilysol und ¾ kg Kristallsoda auf 100 Liter Wasser im belaubten Zustande der Stachelbeerbüsche. Dies wäre noch näher zu prüfen. Matouschek (Wien).

O'Gara, P. J. Colletotrichum destructivum n. sp. auf Klee und C. solanicolum n. sp. auf Kartoffel im Staate Utah. Mycologia. Bd. 7. Lancaster, Pa. 1915. S. 38—41. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 830.)

Der zuerst genannte Pilz befällt im Salzseetal *Trifolium pratense* und *T. hybridum* an den Stengeln, Blattstielen und Blattknoten; die Blütenstände vertrocknen plötzlich. Die zweite *Colletotrichum*-Art wurde auf den unterirdischen Stengelorganen der Kartoffel in derselben Gegend beobachtet; sie breitet sich als Mycel unter der Epidermis aus und bildet dann hervortretende sklerotienartige Körper. Schließlich werden 2 auf *Asclepias speciosa* schmarotzende Pilze als neue Arten beschrieben: *Colletotrichum salmonicolor* und *Phoma rostrata.* O. K.

Rosenbaum, J. and Zinnsmeister, C. L. Alternaria Panax, the cause of a root-rot of Ginseng. (*Alternaria Panax*, der Erreger einer Wurzelfäule an *Panax quinquefolium* [Ginsengwurzel]). Journ. of Agricultural Research. Bd. V, Nr. 4. Washington 1915.

An *Panax quinquefolium* beobachteten die Verf. eine eigentümliche trockene Wurzelfäule, die sich von anderen ähnlichen Krankheiten dadurch unterschied, daß sie geruchlos war und daß die kranken Wurzeln nicht weich wurden. Als Erreger dieser Krankheit der Ginseng-

wurzel wurde mit großer Wahrscheinlichkeit der Pilz *Alternaria panax* [1]) festgestellt, von dem bisher nicht bekannt war, daß er eine Wurzelfäule hervorrufen könnte. Als Vorbeugungsmittel wird empfohlen, beim Umpflanzen die Wurzeln so wenig wie möglich zu verletzen, im Herbst alle oberirdischen Teile zu entfernen und wenn möglich die Oberfläche des Beetes mittels einer dünnen Strohschicht abzutrennen.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

C. W. Carpenter. Some potato tuber-rots caused by species of Fusarium. (Fäulnis an Kartoffelknollen, durch Fusarium-Arten erzeugt.) Journ. of Agricultural Research. Bd. 5, Nr 5. Washington 1915.

In Pennsylvanien wurde eine neue Kartoffelkrankheit beobachtet, die infolge von Infektionen des untersten Stammstücks und etwaiger Wundstellen als eine trockene Fäule auftrat. Als Erreger dieser Krankheit, die häufig großen Schaden anrichtet, wird hauptsächlich *Fusasarium eumartii* n. sp. bezeichnet. Die neue Art unterscheidet sich von *F. Martii* durch die größeren und öfter geteilten Konidien. Eine ähnliche weit verbreitete trockene Fäule wird durch *Fusarium radicicola* verursacht.

In Kalifornien tritt alljährlich in großem Umfang eine Kartoffelkrankheit auf, die von den Züchtern „felly-end rot" genannt wird, eine Fäulniserscheinung, die schließlich die ganze Knolle, abgesehen von der Schale, in eine schleimige Masse verwandelt. In den meisten Fällen ist *Fusarium radicicola* Wollenw. der Krankheitserreger, doch scheint auch *F. oxysporum* eine wesentliche Rolle zu spielen.

Von *F. oxysporum* Schlecht. und *F. hyperoxysporum* Wollenw. nahm man an, daß sie zwar in der Kartoffelpflanze auftreten, aber keinen Schaden verursachen; doch zeigten experimentelle Untersuchungen des Verf., daß beide Arten imstande sind, ganze Knollen zu zerstören. Bei all diesen Infektionen ist die Temperatur insofern entscheidend für die Wirksamkeit der Parasiten, als sie erst von etwa 12 ° C an Fäulniserscheinungen hervorzurufen pflegen. Diese Tatsache würde man bei der Aufbewahrung der Kartoffeln zu berücksichtigen haben. — Die Arbeit enthält Diagnosen von einigen *F.*-Arten, aber nicht lateinisch.

Gertrud Tobler (Münster, W.).

Townsend, C. O. Leaf-spot, a disease of the sugar beet. (Blattflecke, eine Krankheit der Zuckerrübe.) U. S. Dep. of Agr. Farmers Bull. Nr. 618. 8. Okt. 1914. 18 S. 10 Fig.

Das Flugblatt behandelt den Pilz *Cercospora beticola*, der eine Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe erzeugt. Zuerst erscheinen sehr kleine

[1]) Richtig gebildet müßte der Name *Alternaria panacis* heißen. — Red.

bleiche Stellen, später mißfarbige durch einen rötlichen oder purpurn gefärbten Saum scharf von der übrigen grünen Blattfläche abgegrenzte Flecken. Es kommt zu einer siebartigen Durchlöcherung und zum gänzlichen Verdorren des Blattes. Daher besitzen heftig befallene Pflanzen ringsherum vertrocknete Blattstiele und Blattreste, in der Mitte ein Büschel grüner, kleiner Blätter. Die Krankheit tritt bei feuchtwarmem Wetter nach Trockenheit in N.-Amerika verheerend auf. Frühgepflanzte Zuckerrübe leidet mehr als spät gepflanzte. Der Schaden, den der Pilz verursacht, beruht in der Herabsetzung des Zuckergehaltes der Rübe und der des Futterwertes der Rübenköpfe. Natürliche Gegenmittel gegen die Krankheit sind: das Eintreten einer kühlen Herbstwitterung, eine geeignete Fruchtfolge, Tiefpflügen im Herbst. Künstliche Gegenmittel sind: Reiche und oftmalige Bespritzung beider Blattflächen mit 1 %iger Bordeauxbrühe, gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit durch Bewässerung und solche Düngung. Kranke Rübenköpfe entferne man aus dem Felde. Matouschek (Wien).

Van der Bijl, P. A. Coniothecium chomatosporum („Apple Cracking" und „Apple Branch Blister") auf den Apfelbäumen in der südafrikanischen Union. The Agric. Journ. of the Union of South Africa. Bd. 8. Pretoria 1914. S. 64—69, Abb. 1—6. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 349 f.)

Die zuerst für Südafrika von Pole Evans festgestellte Apfelbaumkrankheit äußert sich auf den Zweigen durch das Auftreten kleiner brauner, gewöhnlich zusammenhängender Flecke oder unregelmäßiger rotbrauner Blasen, an den Früchten als Verhärtung der befallenen Gewebe und Bildung von Rissen. Als Bekämpfungsmittel werden angeraten: Abschneiden und Verbrennen der erkrankten Zweige, Bespritzung der Bäume vor Austreiben mit 0,4 %iger Kupfervitriollösung, dreimalige Bespritzung mit 1 %iger Bordelaiser Brühe vor Aufbrechen der Blüte, nach ihrem Abblühen und auf die wallnußgroßen Früchte. O. K.

Bernard, Ch. „Red Rust", eene ziekte van de thee plant veroorzaakt door Cephaleuros virescens. (Roter Rost, eine durch *C. v.* verursachte Krankheit der Teepflanze.) Mededeelingen van het Proefstation voor Thee. Nr. 32. Buitenzorg 1914. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1215.)

In den letzten Jahren und besonders 1914 litten die durch anhaltende Trockenheit geschwächten Teesträucher auf Java von tierischen und pflanzlichen Parasiten. Zunächst wurden sie von *Helopeltis* (einer Wanze), sodann von kryptogamischen Schmarotzern angegriffen, und unter diesen war die als „Red Rust" bekannte Alge *Cephaleuros virescens*

am schädlichsten. Sie kommt wohl auf jedem Teestrauch vor, siedelt sich aber an kräftigen Exemplaren nur auf den älteren Blättern an, ohne viel Schaden anzurichten; sind die Sträucher jedoch geschwächt, so befällt die Alge auch die Zweigchen und tötet Ästchen und Blätter, und es werden keine neuen Triebe mehr gebildet. Bei günstigen Kulturverhältnissen können sich die Pflanzen wieder erholen. Die Schwächung der Teepflanzen hat ihre Ursachen außer in der starken Dürre darin, daß vielfach erschöpfte Böden angebaut und junge oder schwache Pflanzen übermäßig abgeerntet wurden, auch die Bodenbearbeitung vernachlässigt wurde. Eine direkte Bekämpfung des *Cephaleuros* läßt sich nicht durchführen; man muß die Teepflanzen durch geeignete Kulturmaßregeln möglichst kräftigen und die *Heliopeltis* bekämpfen.

O. K.

Kerkhoven, A. R. W. Eenige observaties betreffende de „Red Rust" op de theeheesters. (Einige Beobachtungen über den Red Rust auf den Teesträuchern.) Ebenda. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1217—1219.)

In den letzten 3 Jahren starben infolge der Krankheit die kräftigsten Zweige ab, und auf ihrer Rinde bildeten sich längliche Anschwellungen und Risse; bei sehr heftigem Auftreten wird das Kambium der Zweige befallen. Nicht nur schwächliche Sträucher, sondern auch junge kräftige Pflanzen werden von der Krankheit ergriffen, aber die letzteren leisten ihr Widerstand. Alte graurindige Zweige werden selten befallen. Begießen der kranken Pflanzen mit Bordelaiser Brühe und Absammeln der die Teesträucher schwächenden *Helopeltis* waren ergebnislos; bei sorgfältiger Pflege und regelmäßiger Düngung der Pflanzungen erholten sich jedoch die Pflanzen und die gefährliche Form des „Red Rust" auf den großen Zweigen verschwand fast vollständig. Die guten Teesorten aus Assam leiden, da sie zarter sind, unter der Krankheit noch mehr als die schlechten. Das Beschneiden der befallenen Zweige liefert gute Ergebnisse, besonders wenn die *Helopeltis* weniger auftritt. Die von der Krankheit verursachten Schäden sind in der trockenen Zeit schlimmer als in der Regenzeit. O. K.

Malzew, A. Cuscuta racemosa und C. arvensis in Rußland. Bull. of Applied Botany. 8. Jg. Petersburg 1915. S. 257—275. 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1219.)

Die beiden genannten, in Amerika einheimischen *Cuscuta*-Arten wurden in der Prov. Mogilew nachgewiesen, wohin sie mit Kleesamen gekommen waren, der von Riga bezogen und wahrscheinlich aus dem Ausland eingeführt war. O. K.

Wilczek, E. Die Mistel auf der Fichte in der Schweiz. Journ. forestier suisse. 66. Jg. Bern 1915. S. 113—114. 1 Taf. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1350.)

Außer einer allgemeinen Schilderung der Entwicklung der Mistel (*Viscum album*) und der Spezialisierung ihres Parasitismus werden Mitteilungen über ihr Vorkommen in der Welschen Schweiz gemacht. Sie steigt im allgemeinen nicht über 900 m auf, etwas höher nur in den Kantonen Wallis und Graubünden. Auf der Lärche wurde sie nur einmal in Monthey (Wallis), auf der Fichte an 3 Orten im Wallis gefunden. In der Rhoneebene und in Cully wird die Schwarzpappel, die abstehende Äste hat, von der Mistel befallen, nicht aber die Pyramidenpappel.

O. K.

---

von Tubeuf. Die Lichtenthaler Allee bei Baden-Baden. Ein Beitrag zur praktischen Bedeutung der Mistel. Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landw. 1915. S. 408—421.

Die bekannte Allee besteht aus etwa 140 Jahre alten nordamerikanischen Silberahornbäumen. Es entstanden im Laufe der Zeit Lücken, die ausgefüllt werden müssen. Verf. gibt da Ratschläge betreffs Verwendung der Baumarten und studiert eingehender den Schaden, den die Mistel (*Viscum album*) an den Alleebäumen hervorgebracht hat.

Matouschek (Wien).

Bernatsky, J. Ist das Unkrautvertilgen im Weinberg unbedingt notwendig? Allgem. Weinzeitung, 1915. S. 157—158.

Es werden die Wechselwirkungen von Unkraut und *Peronospora* und die Einwirkung des Unkrautes auf den Weinstock besprochen. Es ergibt sich, daß die Vertilgung des Unkrautes eine unbedingt notwendige und jedesmal beizeiten durchzuführende Arbeit ist, die stets vorgenommen werden muß.

Matouschek (Wien).

Heikertinger, Fr. Gibt es einen „befugten" und einen „unbefugten" Tierfraß? Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1915. S. 273—288.

Es gibt nach Verf. weder einen „befugten" noch einen „unbefugten" Tierfraß, aber auch keine Schutzeinrichtungen gegen diesen. An vielen Beispielen wird dies erläutert. Die Arbeit ist lesenswert.

Matouschek (Wien).

Eckstein, K. Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. Anleitung zur Ausführung von Vorbeugungs- und Vertilgungsmaßregeln in der Hand des Revierverwalters, Forstschutzbeamten und Privatwaldbesitzers. 2. umgearbeitete Aufl., 54 Textf., Berlin, P. Parey. 1915. 254 S.

Der Entwicklungsgang der in Frage kommenden Insekten wird nach Nitsche's Vorbild in schematischer Darstellung gegeben. Als

Gegenmittel werden nur solche empfohlen, die sich in der Praxis schon bewährt haben. Hier ergänzt Verf. sichtlich die 1. Auflage. Es werden zuverlässige Angaben über Arbeits- und Kostenaufwand, über die zu führenden Listen gemacht. Zu dem Buche werden sicher gern auch Studierende der Forstwissenschaft greifen. Matouschek (Wien).

Silvestri, F. Über eine Reise in Erythraea, die zum Zwecke des Auffindens von Schmarotzern der „Olivenfliege" (Dacus oleae) unternommen wurde. Boll. Lab. di Zool. della Scuola sup. d'Agric. in Portici. Bd. 9. 1914. S. 186—226. Abb. I—XXIV. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 700—702.)

Verf. bereiste im August und September 1914 im Auftrag der Regierung die Kolonie Erythraea, um in den Wäldern wilder Olivenbäume (*Olea chrysophylla* Lam.) Schmarotzer der Olivenfliege (*Dacus oleae* Gmel.) zu sammeln und in Italien einzuführen. Es gelang ihm, 4 Braconiden und 10 Chalcididen, die letzteren lauter neue Arten, nach Italien zu bringen, von denen die meisten in Freiheit gesetzt wurden. Wegen der geringen Größe und Dünnfleischigkeit der Früchte von *Olea chrysophylla* werden sich nur einige dieser Schmarotzer für die kultivierten Oliven eignen; weitere Untersuchungen über ihre Lebensweise und Akklimatisationsfähigkeit sind erforderlich, und zu diesem Zweck müßte ein besonderes Laboratorium eingerichtet werden. O. K.

Silvestri, F. Über Insekten, welche auf Olea chrysophylla in Erythraea und auf O. verrucosa in Südafrika beobachtet wurden. Boll. d. Laboratorio di Zool. della R. Scuola sup. d'Agricoltura in Portici. Bd. 9, 1915. S. 240—334. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 834.)

Bei Gelegenheit der im vor. Referat erwähnten Reise nach Afrika entdeckte Verf. zahlreiche Insekten auf den beiden oben genannten *Olea*-Arten. Den Pflanzen schädlich sind die folgenden: Auf *Olea chrysophylla* in Nefasit (*Erythraea*) *Phloeothrips oleae* Costa; die Halbflügler *Cysteochila pallens* Horvath n. sp. an den Blättern, *Euphyllura aethiopica* n. sp. an Blütenständen und jungen Trieben, *Siphoninus finitimus* n. gen. et sp. auf der Unterseite der Blätter, *Phenacoccus elaeabius* n. sp. auf den Blättern, *Philippia chrysophyllae* n. sp. auf Ästen und Blättern, *Saissetia oleae* Bern., *Aspidiotus oppugnatus* n. sp. auf den Blättern, *Chrysomphalus opimus* n. sp. auf den Blättern, *Selenaspidus articulatus* Morg. auf den Blättern, *Chionaspis olivina* Leon. auf Ästen und Zweigen; die Schmetterlingslarven *Carposina chersodes* Mey. auf den Früchten, *Prays chrysophylla* n. sp. an den Blütenknospen, *Oecophyllembius inferior* n. sp. Blätter unterseits minierend; die Käfer *Argopistes Silvestrii* Weise an den Blättern, und *Anchonocranus oleae* Marsh. var. *pallida* n. var.

in der Frucht; die Hautflügler *Eurytoma oleae* n. sp., *E. varicolor* n. sp. und *Decatoma aethiopica* n. sp., deren Larven die Samen angreifen. Auf *Olea verrucosa* in der Kapkolonie und Transvaal die Halbflügler *Cysteochila sordida* Stal. an den Blättern, und *Euphyllura longiciliata* n. sp. an jungen Trieben; der Käfer *Anchonocranus oleae* Marsh. an den Samen; die Larve von *Eurytoma oleae* n. sp. ebenfalls an den Samen. Außerdem wird noch eine große Zahl von Feinden und Schmarotzern der schädlichen Insekten, besonders der Schildläuse, aufgezählt. O. K.

Yothers, W. W. Spraying scheme for the control of insect pests on Citrus trees in Florida. (Spritztabelle zur Bekämpfung von Insektenschäden an Citrus-Bäumen in Florida.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 161—164.

Die gefährlichsten Feinde der Zitronenkulturen sind im Gebiete: *Lepidosaphes Berkii*, *Eriophyes oleivorus*, *Chrysomphalus aonidum*, *Aleurodes nubifera*, *A. citri*, *A. Howardi*, *Tetranychus sexmaculatus* und *T. mytilaspidis*. Gegen sie werden mit Erfolg angewendet: Mai und anderseits Sept.—Okt.: Paraffinölemulsion 1 %ig, Juni, Juli und Nov. bis Dez.: Schwefelkalkbrühe (32 ° Bé.) mit der 50- bis 75fachen Wassermenge. Matouschek (Wien).

Schwarz, M. Maden und Raupen an Kohl. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Flugbl. 58. 1915. 4 S. Fign.

Besprochen werden *Chortophila brassicae* Bché., *Anthomyia radicum* L., *Pieris brassicae* L., *rapae* L. und *napi* L., *Mamestra brassicae* L. und *oleracea* L., *Agrotis segetum* Schiff. Gegen die Kohlfliegen werden 4 Bekämpfungsmaßnahmen geschildert; die Eier und jungen Räupchen der Kohlweißlinge sind abzusuchen, die Raupen mit Quassiaseifenbrühe zu bekämpfen; die der Kohleulen sind ebenfalls abzusuchen. Reh.

Rörig, G. Schädlinge an Hülsenfrüchten. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Flugbl. 57. 1915. 8°. 4 S. 8 Fign.

Behandelt werden *Bruchus granarius*, *pisi* und *lentis*, *Sitones lineatus*, *Grapholitha nebritana* und *dorsana*, *Mamestra pisi* und *trifolii*. Gegen die Samenkäfer wird am meisten angeraten: die gedroschenen Erbsen kalt aufzubewahren, im Februar sie aber in Räume von 10—20 ° C zu bringen; die Käfer kriechen aus und können ausgesiebt werden. Gegen den Blattrandkäfer ist mit Nieswurz- oder Tabaknieswurz-Seifenbrühe zu spritzen. Gegen die Schmetterlinge helfen nur Kulturmaßnahmen. Reh.

Newell, Wilh. Notes on the insect enemies of Sudan grass. (Bemerkungen über die Insektenschädlinge des Sudan-Grases *Andropogon sorghum* var. *sudanensis*.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 230—234.

Das genannte Gras wird als Futter immer mehr in Texas und im S.W. der Union angebaut. Es wird durch folgende Insekten geschädigt: *Pentatoma ligata* Say. (Wanze), *Sitotroga cerealella* Oliv. (Kornmotte), *Contarinia sorghicola* Coq. (Gallmücke). Es wurden verschiedene Bekämpfungsmittel angeführt, durch die es wohl gelingen wird, die Schäden zu verringern. Matouschek (Wien).

Urich, F. W. Tierische Schädlinge der Maniokpflanze (Manihot sp.) auf den Inseln Trinidad und Tobago. Bull. Dep. of Agric. Bd. 14. Port of Spain 1915. S. 38—40. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1107 f.)

Als schädlichstes Insekt wird der „Knospenwurm" (*Lonchaea* sp.) bezeichnet; weiter werden genannt: eine Blattmilbe, *Erinnys ello* L., die Gallmücke *Lasiopteryx* sp., *Corynothrips* sp. die Kassave-Spitzenflügelwanze (eine Tingide), und die Schirmameise *Atta cephalotes* L. Auch die in anderen Ländern beobachteten tierischen Schädlinge der Maniokpflanze werden angeführt. O. K.

Cocuzza-Tornello, F. Tylenchus devastatrix auf Saubohnen in Sizilien. Il Cultivatore. Jg. 61. Casale Monferrato 1915. S. 496—499. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1224.)

Die Nematode befiel 1915 in der Prov. Girgenti und auch anderwärts auf Sizilien *Vicia faba* in schwerer Weise; die Landwirte nennen die von ihr hervorgebrachte Beschädigung „schwarze Krankheit". O. K.

Trabut, L. Tylenchulus semipenetrans, eine dem Orangenbaum in Algerien schädliche Nematode. Comptes rend. d. sé. de l'Acad. d'Agric. de France. Bd. 1. Paris 1915. S. 222. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1111.)

An kranken Orangenbäumen in der Umgebung Algiers wurde der Befall der Wurzeln durch *Tylenchulus semipenetrans* Cobb festgestellt, dessen Weibchen nur mit der vorderen Körperhälfte in die Würzelchen eindringen, während das hintere Ende durch Entwicklung der Eier anschwillt. Zur Bekämpfung des Parasiten wird Schwefelkohlenstoff verwendet, die Baumschulen werden, um eine Ausbreitung zu verhindern, unter Aufsicht gestellt. Die Nematode ist 1913 durch Cobb aus Kalifornien bekannt geworden, dann für Spanien, Syrien und Australien festgestellt. O. K.

Bondar, G. Untersuchungen über das Schmarotzertum der Heterodera radicicola auf dem Kaffeestrauch in Brasilien. Boletim de Agricultura. S. Paulo. 16. Reihe, S. 329 f. 1915. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1227.)

Obgleich in Brasilien und in anderen Gegenden beträchtliche Schädigungen des Kaffeestrauches auf den Befall mit *Heterodera radicicola* geschoben werden und diese Nematode auch in Brasilien vielfach an den Wurzeln angebauter und wild wachsender Pflanzen vorkommt, konnte Verf. in den verschiedensten Gegenden niemals ihre Anwesenheit an Kaffeewurzeln feststellen. Da auch die an Topfpflanzen ausgeführten Versuche zur absichtlichen Ansteckung durchaus mißlangen, kommt Verf. zu dem Schluß, daß die *Heterodera* den Kaffeestrauch unter normalen Bedingungen nicht angreift, und ein Befall nur ausnahmsweise in stark beschatteten Baumschulen mit feuchtem Boden stattfinden kann, wo junge, noch nicht verholzte Wurzeln besonders günstige Bedingungen für den Parasiten schaffen. O. K.

Garman, H. Two introduced worms of economic interest. (Zwei eingeschleppte Würmer von wirtschaftlicher Bedeutung.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 403—404.

Heterodera Schachtii trat in Kalifornien 1910 auf bestimmt begrenzten Bodenflächen auf. Der Schaden gleicht ganz dem, den der Wurm in Europa erzeugt, aber im Gebiete war der Schädling bisher unbekannt. Viel häufiger tritt in Kalifornien *Heterodera radicicola* auf. die auch den Amerikanern viel besser bekannt ist.

Matouschek (Wien).

Rübsaamen, Ew. H. Die Zoocecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. Erste Lieferung: Thomas, Fr., Verzeichnis der Schriften über deutsche Zoocecidien und Cecidozoen. Küster, E., Allgemeiner Teil. Nalepa, Alfred, Eriophyiden (Gallmilben). Mit 6 Tafeln u. 3 Textfiguren. Stuttgart 1911. 293. S. 4°.

— Zweite Lieferung: v. Schlechtendal, D. H. R., Eriophyidocecidien, die durch Gallmilben verursachten Pflanzengallen. Mit Taf. VII—XXIV u. 34 Textfiguren. Stuttgart 1916. S. 295—498. 4°. (Zoologica. Heft 61.)

Das groß angelegte und prachtvoll ausgestattete Werk wird mit Unterstützung des Reichsamts des Innern herausgegeben. Es beginnt mit einer Vorrede und einem auf S. 10—104 enthaltenen, sehr sorgfältigen, bis zum Jahre 1906 reichenden Literaturverzeichnis, in dem auch viele Referate der angeführten Arbeiten erwähnt sind. Der allgemeine Teil bringt nach einer Einleitung, die auch einen geschichtlichen Abriß über die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Gallen enthält, Abschnitte über die Definition des Begriffes der Galle, die Einteilung der Gallen, die gallenerzeugenden Parasiten, die gallentragenden Pflanzen, die Stellung der Gallen an den Pflanzen, die Morphologie

der Gallen, die Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Gallen, die Biologie der Gallen nebst Anpassungen, die Ätiologie der Gallen, die Paläontologie der Gallen, den Schaden und Nutzen der Gallen. Auf Seite 167 beginnt die Darstellung der *Eriophyiden*, die zwei Teile, Bau und Leben der Gallmilben, und ihre Systematik, die Beschreibung der Gallmilben Deutschlands umfaßt. Hier werden alle bisher in Deutschland beobachteten und auch die mit Wahrscheinlichkeit noch zu erwartenden Arten beschrieben und zum großen Teil auch abgebildet. Es sind 144 Arten von *Eriophyes*, 1 von *Monochetus*, 1 von *Trichostigma*, 52 von *Phyllocoptes*, 7 von *Anthocoptes*, 6 von *Oxypleurites*, 3 von *Tegonotus*, 16 von *Epitrimetrus*, 2 von *Callyntrotus* und 1 von *Paraphytoptus*. Die 6 Tafeln enthalten nicht weniger wie 221 Abbildungen.

In der zweiten Lieferung werden die durch Gallmilben verursachten Pflanzengallen Deutschlands nach der systematischen Reihenfolge der Wirtpflanzen aufgeführt und beschrieben. Es sind 715 Gallenbildungen, von denen ein großer Teil in farbigen Abbildungen, die von Rübsaamen gezeichnet sind, auf den 18 Tafeln dargestellt werden.

Da auf die zahlreichen Einzelheiten nicht eingegangen werden kann, möge dieser Hinweis auf das Werk genügen, in dessen Bearbeitung sich die besten Spezialkenner geteilt haben, und das für jeden Gallenforscher und jeden Pflanzenpathologen überhaupt unentbehrlich ist. Unser Wunsch, daß es dem Herausgeber beschieden sein möge, seine gewaltige Aufgabe zu vollenden, schließt den Wunsch eines langen Lebens in sich ein. O. K.

J. W. Die Kräuselkrankheit (Acarinose) auch in Luxemburg. Weinbau und Kellerwirtschaft. 1915. S. 56—57.

Im Gebiete ist diese Krankheit jetzt auch nachgewiesen. Empfohlen wird als Frühjahrsbekämpfung Schwefelkalkbrühe 1 : 4, Sommerbekämpfung mit derselben Brühe 1 : 40. Matouschek (Wien).

Weiß, H. B. Über in New-Jersey beobachtete Milben. Entom. News. Bd. 26. Philadelphia 1915. S. 149—152 und 183. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1103 f.)

Vorläufiges Verzeichnis der bisher in New-Jersey beobachteten Milbenarten, unter denen sich auch zahlreiche Pflanzenschädlinge befinden. Neue Arten werden nicht aufgestellt, aber mancherlei neue Beobachtungen mitgeteilt. O. K.

Betten, R. Die Gefahren der Stachelbeere, besonders als Unterkultur, und anderes. Erfurter Führer i. Obst- und Gartenbau. 16. Jg.. 1915/16. S. 81—82.

Da die Stachelbeere sehr leicht von der Spinnmilbe (*Tetranychus*) befallen wird, so ist überall dort, wo nicht bester Boden zur Verfügung steht, Johannisbeere vorzuziehen. Verf. bekämpfte die genannte Milbe mit 6—8%iger Schwefelkaliumbrühe oder mit Schwefelkalkbrühe, die mit der doppelten Menge Wasser verdünnt ist. Die Sommerbehandlung mit 1% Schwefelkalium oder mit Schwefelkalkbrühe 1 : 30 vernichtet aber den Schädling nicht ganz. Die genannten Mittel, bei gleicher Konzentration, wirken auch gut gegen den amerikanischen Mehltau.

Matouschek (Wien).

Borden, A. D. The mouthparts of the Thysanoptera and the relation of Thrips to the non-setting of certain fruits and seeds. (Die Mundteile der Thysanopteren und die Beziehung von Thrips zum Nichtansetzen gewisser Früchte und Samen.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8. 1915. S. 354—360. 1 Tab.

Es werden die nicht geringen Schäden beschrieben, die durch *Euthrips piri* (Birnblasenfuß), *Euthrips tritici* (Weizenblasenfuß), *Euthrips citri* (Orangenthrips), *Anaphothrips striatus* (auf Gräsern), *Thrips tabaci*, *Euthrips fuscus*, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Glashausthrips), *Heliothrips fasciatus* (Bohnenblasenfuß) hervorgehoben werden. Die zum Saugen eingerichteten Mundteile dieser Schädlinge sind abgebildet. Vielfach kommt es vor, daß Obstbäume (Pfirsich, Pflaume, Kirsche, Aprikose) nicht ordentlich ansetzen; da schädigten Blasenfüße stets die Blüte. Auf Klee verursachten vorzeitigen Blütenabfall und Abfallen der jungen Samenknospen *Euthrips tritici* und *E. occidentalis*.

Matouschek (Wien).

Watson, J. R. Neue Thysanopteren in Florida. Entom. News. Bd. 26. Philadelphia 1915. S. 49—52. Taf. II. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1220.)

Systematische Beschreibung von *Cryptothrips pini* n. sp. auf Kieferblättern, *Heterothrips aesculi* n. sp. auf Blüten von *Aesculus pavia*, *Euthrips tritici* var. *projectus* n. var. auf verschiedenen Pflanzen. Eine aus Ceylon erhaltene Art scheint mit *Cryptothrips floridensis* übereinzustimmen.

O. K.

Lunardoni, A. Über die Heuschreckenbekämpfung in Italien. Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 570—583. Mit 6 Abb.

Die italienischen Heuschreckenschwärme bestehen der Hauptsache nach immer aus *Stauronotus maroccanus* Thumb., in geringerer Zahl aus *Caloptenus italicus* L., wozu in Süditalien noch *Decticus albifrons* Serv. tritt. Sie kommen nicht aus Afrika, sondern entstehen in Italien, wo sich die Tiere unter für sie günstigen Verhältnissen zeitweise sehr stark vermehren. Am häufigsten werden Sizilien, Sardinien, Kalabrien,

die Basilicata, Apulien und die römische Campagna befallen, seltener sind Schwärme in Toskana und sogar in Venezien beobachtet worden. Die Heuschrecken können sich viele Jahre ungestört vermehren, ihr Verschwinden ist nur auf die Ausbreitung der *Empusa grylli* zurückzuführen, die aber z. B. in Sizilien noch niemals aufgetreten ist. Die Vernichtung der Heuschreckenschwärme geschieht durch Verbrennen mit einer Petroleum-Benzin-Flamme, durch Bespritzen mit einer Teer-Seifenemulsion, durch Fangen mit Fangtüchern oder Fangmaschinen und durch Sammeln und Vertilgen der Eiablagen. Alle diese Verfahren, die dazu notwendigen Stoffe und Apparate, die Arbeit selbst und ihre Kosten werden genau beschrieben. Bei schwerem Befall kann und muß man sich ohne Rücksicht auf die Kosten sämtlicher Mittel bedienen; am billigsten stellt sich das Bespritzen mit der Teerseifenemulsion, mit deren Hilfe 1914 in der Gegend von Catania auf 480 ha Bodenfläche 400000 kg Heuschrecken vernichtet wurden; außerdem wurden dort noch 90000 kg mit Fangtüchern gefangen. Es wurden in diesem Falle etwa 12 Milliarden Heuschrecken mit einem Kostenaufwand von 36000 Lire vertilgt. O. K.

Uwaroff, P. P. Die Bekämpfung der Heuschrecken in Rußland. Selskoie Chosiaistwo i Liesowodstwo. Bd. 247. Petersburg 1915. S. 266 bis 281, 377—414. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 975—977.)

Die in Rußland verbreitetsten und gefährlichsten Heuschrecken sind: 1. die Wanderheuschrecke (*Pachytilus migratorius*) im südlichen Rußland, hauptsächlich in den Becken des Kaspischen Meeres und des Aralsees, im Ural-, Kuma-, Terek-, Araks- und Syr-Darjagebiet; 2. die marokkanische Heuschrecke (*Stauronotus maroccanus*) in Turkestan, Transkaukasien und Nordkaukasien; 3. die italienische Heuschrecke (*Caloptenus italicus*) sehr verbreitet in Mittel- und Südrußland, im Kaukasus und im asiatischen Rußland, aber im Vergleich zu den anderen Arten weniger schädlich. Die mechanischen Bekämpfungsmittel (Fallen, Sammeln und Verbrennen der Insekten) sind ganz ungenügend und versagen, sobald die Heuschrecken Flügel haben und fliegen können, zudem erfordern sie sehr viel Arbeit und Kosten. Gute Erfahrungen hat man mit chemischen Mitteln, Kontaktgiften oder innerlichen Giften, gemacht, unter denen arsensaure Salze die erste Stelle einnehmen. Statt des früher angewendeten Schweinfurter Grün zieht man jetzt Arsennatrium vor, weil es sich in kaltem Wasser löst, billiger und wirksamer ist; es wird mit Spritzen von Vermorel oder Platz auf die Pflanzen gebracht. Am besten hat sich auch in Rußland die amerikanische Methode bewährt, Kleie, der Melasse, Zitrone, Orange o. ä. zugesetzt ist, mit der wässerigen Arsenlösung zu vergiften, einen krümeligen

Brei anzurühren und diesen auf das befallene Gebiet auszustreuen wie Saatgut. Da die Heuschrecken diesen Brei ihrer natürlichen Nahrung vorziehen, so ist die Methode so wirksam, daß man hoffen kann, durch ihre Anwendung Rußland von der Heuschreckenplage ganz zu befreien; zudem ist sie bedeutend billiger als die Spritzverfahren.

O. K.

Felt, E. P. Grashopper controll in New York state. (Heuschrecken-Bekämpfung im Staate New York.) Journ. of Econ. Entom. 1915, Bd. 8. S. 227—229.

Im Staate N. York traten Heuschrecken lokal auf: *Melanoplus atlantis* Ril. in hervorragender Weise, daneben *M. femoratus* Burm., *Camnula pellucida* Sc., *Dissosteira carolina* L. Bekämpfung: Der durch Fruchtsaft parfümierte Kansas (Kleiegift)-Köder wirkte nach 10 Tagen derart hervorragend, daß 99 % aller Heuschrecken tot waren.

Matouschek (Wien).

Fulmek, L. Zygoptereneier (Odonata) in Birnzweigen. Centralbl. Bakt. Parasitkde. II. Abt. 44. Bd. 1915. S. 702—707. 14 Fig.

Libellen waren seither als Pflanzenschädlinge nicht bekannt. Verf. erhielt nun aus Trient eine Anzahl bleistiftdicker Birnzweige, „deren grüne saftreiche Rinde infolge einer eigenartigen Eiablage quer zur Längsrichtung verlaufende Anschwellungen paarweise zu beiden Seiten je einer kleinen, schwarzbraunen Wundstelle in sehr dichter Reihenfolge aufwies", ähnlich wie es von der Eiablage der Weinhähnchen (*Oecanthus* sp.) bekannt ist. Durch das Ausschlüpfen erwiesen sie sich als Libellen-, wahrscheinlich als *Agrioninen*-Eier. Ein direkter Schaden war durch die Eiablage, die der Verf. nur als eine Verirrung ansieht, nicht verursacht; doch könnten die dadurch verursachten Wunden Pilzen usw. Einlaß gewähren.

Reh.

Harrison, G. W. H. Über in Durham und North-Yorkshire (England) beobachtete Schildläuse. The Naturalist. London 1915. S. 78—81. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 834.)

Aufzählung von 33 Arten, von denen die meisten eingeschleppt in Gewächshäusern und auf eingeführten Früchten gefunden wurden.

O. K.

Green, E. E. In England während des Jahres 1914 beobachtete Schildläuse. The Entomologist's Monthly Magazine. Bd. 51. 1915. S. 175—176, 177—185. Taf. XV—XVII. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1220.)

Es wird die Identität der früher als *Kuwania britannica* n. sp. beschriebenen Schildlaus mit *Steingelia gorodetskia* Nassonow, sowie

die Übereinstimmung des auf *Erica cinerea* u. a. A. lebenden *Eriococcus* mit *E. devoniensis* Green festgestellt. Sodann werden 20 in England einheimische oder eingeschleppte Schildlausarten behandelt, von denen folgende neu sind: *Eriococcus inermis* auf *Agrostis* sp., *Pseudococcus sphagni* in den Nestern von *Formica picea* im Torfmoos, *P. Gahani* auf *Ribes*. O. K.

Green, E. E. Schildläuse der Fidschi-Inseln. — Schildläuse in Australien. Bull. of Entom. Research. Bd. 6. London 1915. S. 44 u. 45—53. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1351, 1352.)

Von den Fidschi-Inseln werden 12 Schildlausarten aufgeführt, wovon eine in der Mitte zwischen *Aspidiotus destructor* Mask. und *A. transparens* Green stehende eingehender besprochen wird. Von Australien werden 13 neue Arten beschrieben. O. K.

Green, E. E. Schildläuse auf den Früchten des Kolabaumes in Nordnigeria. Bull. of Entom. Research. Bd. 6. London 1915. S. 43. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1354.)

An den Früchten wurde eine neue Art *Lecanium Catori*, ferner *Stictococcus Sjöstedti* Ckll. gefunden. O. K.

Largeau, F. Bekämpfung der Schildläuse der Kokospalme auf den Neu-Hebriden. Revue agricole. Nr. 45. S. 59 f. Numea 1915. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1222.)

Zur Bekämpfung mehrerer den Kokospalmen sehr schädlichen Schildläuse setzte man den aus Australien eingeführten Käfer *Cryptolaemus Montrouzieri* aus, der eine recht günstige Tätigkeit entfaltete.

O. K.

Schneider-Orelli, O. Zur Schildlausbekämpfung an Johannisbeer- und Stachelbeersträuchern. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau. 1915. S. 99—100.

Die Erfahrungen des Verfassers besagen: 3 %ige Schmierseifenlösung oder 6 %iges Insektizid „Golaz“ oder 2 %ige Tabakbrühe „Brissago“ wirkte gegen die Schildlaus *Lecanium corni* besser als 4 %ige Schwefelkalkbrühe oder 3 %ige Floriaharzölseifenlösung. Eine völlige Vernichtung der Schildläuse wird nur dann erreicht werden, wenn man die obigen Mittel wiederholt im Frühjahre verspritzt.

Matouschek (Wien).

Nakayama Shonosuke. Beobachtungen über die Rosen-Schildlaus. Journ. of Entom. and Zool. Bd. 7. Claremont 1915. S. 45—51. Taf. I u. II. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1105.)

Die auf der ganzen Erde verbreitete Rosen-Schildlaus (*Aulacaspis rosae* Bché.) wird in Kalifornien *Rubus*arten und Rosen schädlich. Es

werden die Entwicklungszustände des 4 Generationen durchmachenden Tieres und seine natürlichen Feinde geschildert. O. K.

Berlese, A. La distruzione della Diaspis pentagona a mezzo della Prospaltella Berlesei. (Die Vernichtung der D. p. mit Hilfe der P. B.) Firenze, 1914. 70 S.

Verf. schildert, wie *Diaspis* nach Italien eingeschleppt wurde, gibt die zu ihrer Bekämpfung getroffenen Gesetzesmaßnahmen an, bespricht die von ihr bewirkten Schäden an den Maulbeerbäumen. Die „Prospaltisations-Methode" führte er für Italien ein und berichtet über das bisher Erreichte. Die in Uruguay, Argentinien und in der Schweiz erzielten guten Ergebnisse werden mit den italienischen verglichen.

Matouschek (Wien).

Silvestri, P. Stictococcus diversiseta n. sp. Boll. del Labor. di Zoologia gen. e agr. della R. Scuola sup. d'Agric. in Portici. Bd. 9, 1915. S. 379—388. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1113.)

Die neue Schildlausart ist in Aburi (Goldküste) auf den Zweigen und Früchten von *Anona* sp., und bei Cotonou (Dahomey) auf Zweigen einer unbestimmten Pflanze gefunden worden. Larven, männliche und weibliche Exemplare in allen Entwicklungszuständen wurden gesammelt, sodaß eine ausführliche Beschreibung gegeben werden kann. O. K.

Sanzin, R. Aleurodes citri in der Provinz Mendoza (Argentinien). La Enologia Argentina. 1. Jg. Mendoza 1914. S. 42—43. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1355.)

Die Wollschildlaus *Aleurodes citri* ist jetzt in der Provinz Mendoza so verbreitet, daß sie einer der gefürchtetsten Schädlinge der Zitronen- und Orangenbäume geworden ist, da sie mit ihren Stichen das Vertrocknen der Blätter bewirkt. Sie kann aber durch Bespritzungen mit Calciumpolysulfid oder Petroleumemulsion leicht vernichtet werden, wozu nähere Anweisungen gegeben werden. O. K.

Yothers, W. W. The use of water under pressure for the control of mealy bug. (Die Verwendung von Wasser unter Druck zur Bekämpfung der Mottenschildlaus.) Journal of Econ. Entom. Vol. VIII. 1915. S. 304—305.

Zu Florida wurden Zitronenbäume erfolgreich durch eine dreimal wiederholte Wasserbespritzung unter starkem Druck von einem starken Befall mit Mottenschildläusen gereinigt. Matouschek (Wien).

Schlodder. Zur Bekämpfung der Blattläuse. Pommersches Gärtnerbl. 1915. S. 47—48.

Gute Erfolge erzielte Verf. bei der Behandlung der Bäume im Vorwinter mit Obstbaumkarbolineum, 15 % bei Steinobst, 10 % bei Kernobst. Im Sommer soll Quassiaextrakt-Schmierseifenlösung verwendet werden, aber Verf. setzte eingefangene Larven von Marienkäferchen auf Rosen aus, die stark den Blattläusen nachstellten.

Matouschek (Wien).

Patch, Edith M. Two clover aphids. (Zwei Klee-Blattläuse.) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1915. S. 431—433. 3 Fig.

In Sammlungen werden zwei verschiedene Arten von Klee-Blattläusen unter dem Namen „*Aphis Bakeri*" durcheinandergebracht. Die Verf. gibt eine eingehende Beschreibung von *Aphis Bakeri* Cowen und von der mit dieser Art öfter verwechselten *Aphis brevis* Sanderson.

Aphis brevis gehört zu den wandernden Blattläusen. Die Verf. fand sie im Juni an *Crataegus* sp., an *Prunus* sp. und an *Cydonia japonica*. Im August fand sie sich auch an *Lathyrus odoratus*. Die Herbstform unterscheidet sich nicht wesentlich von der Frühjahrsform. Durch die verschiedenen Futterpflanzen ändert diese Art ihre Farbe. Durch Kleesafternährung verliert die Frühjahrsform den rötlichen Anflug; der Hinterleib wird dann olivgrün.

Aphis Bakeri Cowen ist kleiner, schlanker und zierlicher als *A. brevis*. Sie kommt auf *Trifolium pratense, Capsella bursa pastoris, Crataegus* und *Malus* sp. vor.

In 3 Figuren werden Antennen der männlichen und weiblichen geflügelten *Aphis brevis* und die Antenne der männlichen geflügelten *A. Bakeri* abgebildet; sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Größenverhältnisse der einzelnen Antennenglieder.

Losch (Hohenheim).

Baker, A. C. und Turner, W. F. Über die Biologie der dem Weinstock schädlichen Blattlaus Macrosiphon viticola (Brown Grape Aphid). Science, N. S. Bd. 12. Lancaster Pa. 1915. S. 834. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1352.)

In Vienna Va. legt die Blattlaus ihre Eier Ende Oktober oder Anfang November in die Blattachseln von *Viburnum prunifolium* ab; sie schlüpfen im zeitigen Frühjahr aus und im April oder Mai wird die zweite Generation reif, die aus fast lauter geflügelten Exemplaren besteht. Diese gehen auf den Weinstock über, wo sie die 3. Generation erzeugen, und die Art den ganzen Sommer in geflügelten und flügellosen Formen verbringt. In der ersten Hälfte des Oktober wandern die Insekten wieder auf *Viburnum prunifolium* über; die Eier legenden Tiere sind flügellos, und nachdem sie von den geflügelten Männchen befruchtet worden sind, legen sie an den Ästen die Wintereier ab. O. K.

Fulmek, Leopold. Blutlaus! Mitteilung der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien. 1916. 2 S. Fig.

Da das genannte Insekt der hartnäckigste Feind des Apfelbaumes ist, so muß die Bekämpfung mit Sorgfalt und Ausdauer erfolgen. Als Spritzmittel, unter kräftigem Strahle gegen die blutlausverseuchten Baumteile zu richten, eignen sich: 1. Nur im unbelaubten Zustande der Bäume (im Spätherbste oder im Frühjahr 2—3 Wochen vor dem Laubausbruche): 10%ige Petroleumseifenbrühe, 10—15%iges Obstbaumkarbolineum (Dendrin) oder 5—10%iges Demilysol. Zimmermann empfiehlt ein Gemisch von 1 Liter Demilysol und 2 kg Soda in 100 Liter Wasser. Der Wurzelhals ist zu dieser Zeit freizulegen und ebenfalls mit den genannten Mitteln zu begießen oder mit Tabakstaub reichlich zu bestreuen, dann aber wieder einzudecken. 2. Im belaubten Zustande der Bäume: 3%ige Schmierseife (3 kg Seife in 100 Liter Wasser, zuerst in wenig heißem Wasser gelöst, dann erst verdünnt) allein, oder mit Zusatz von 3 Liter Spiritus auf je 100 Liter Wasser mit schließlicher Beigabe von ¼ Liter Demilysol. Das Spritzen in greller Sonnenhitze ist wegen Laubbeschädigung zu vermeiden. Matouschek (Wien).

Wanner, A. Die Bekämpfung der Reblaus in Elsaß-Lothringen im Jahre 1913. Verhandlungen des Landwirtschaftsrats von Elsaß-Lothringen. 30. Tagung. Straßburg 1915. S. 263—289.

Der am Schluß des Berichtes gegebenen Zusammenfassung sei folgendes entnommen. Im Jahre 1913 wurden in 448 Herden 110566 infizierte Weinstöcke gezählt, gegenüber 238 Herden und 84265 befallenen Reben im Vorjahre. Seit 1876 sind in 141 elsaß-lothringischen Gemarkungen im ganzen 3539 Reblausherde mit zusammen 551349 infizierten Stöcken nachgewiesen worden. Dem Vernichtungsverfahren wurde in dieser Zeit eine Fläche von rund 315 ha unterworfen. Die Gesamtkosten dürften sich bis Ende 1913 auf etwa 5,4 Millionen Mark belaufen. Vieljährige Erfahrungen haben gezeigt, daß die von der Reblaus einmal ergriffenen Gemarkungen in der Regel trotz aller Bekämpfungsmaßnahmen verseucht blieben. Selbst jahrelang ergebnislos durchgeführte Untersuchungen erwiesen sich als trügerisch: früher oder später wurden doch wieder neue Herdstellen ermittelt. Die Gesamtheit der Rebfläche, die in den als infiziert schon erkannten Gemarkungen noch verblieben ist, muß deshalb als zum mindesten unmittelbar bedroht und seuchenverdächtig, zu einem allerdings nur geringen Teil als schon von der Seuche ergriffen betrachtet werden. — Interessante Angaben und graphische Darstellungen beziehen sich auf die Art der Ausbreitung der Reblaus in verschiedenen Verseuchungsgebieten.

O. K.

Kraus, P. X. Kampfmittel gegen den Apfelblattsauger. Erf. Führer i. Obst- und Gartenbau. 1915. S. 121—122.

Psylla mali (Apfelblattsauger) bekämpfte Verf. im zeitigen Frühjahr (vor Knospenentfaltung) mit 10 %igem Obstbaumkarbolineum, das auch sonst sich gut bewährte und daher jährlich anzuwenden ist. Der Schädling legt seine Eier gern an windgeschützten Orten ab, namentlich an den tieferen Zweigen. Matouschek (Wien).

Desphande, V. G. u. Ramrao, S. K. Aphanus sordidus im Distrikt Konkan (Bombay). The Poona Agric. Coll. Magazine. Bd. 6, 1915. S. 200 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1224.)

Die zu den *Lygaeidae* gehörige Wanze *Aphanus sordidus* befällt die Früchte der Erdnuß (*Arachis hypogaea*) während oder nach der Ernte und vernichtete 1914 einen großen Teil derselben. Sie liebt ölhaltige Samen, führt ihren Rüssel in die Früchte ein und saugt das Öl aus den Samen; sie befällt auch Sesam und *Carthamus tinctorius*. Man kann die Früchte vor ihren Angriffen schützen, wenn man sie sofort nach der Ernte abpflückt und in dichten Säcken aufbewahrt. O. K.

Lesne, P. Die den Birnen in der Umgebung von Paris schädliche „Obstfliege“. Comptes rendus d. sé. Acad. d'Agricult. de France. Bd. I. Paris 1915. S. 495—497. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1354.)

Im Oktober 1914 wurden bei Asnière (Seine) späte Birnen gefunden, in denen Fraßgänge von Muscidenlarven vorhanden waren; sie gehörten nach dem Zuchtergebnis zu der Obstfliege *Ceratitis capitata* Wied., die in derselben Gegend schon 1900 und wieder 1906 an Pfirsichen beobachtet worden war und sich wahrscheinlich seit jener Zeit erhalten hat. Danach würde die Fliege eine neue ernstliche Gefahr für die Obstkulturen in der Umgebung von Paris bedeuten. O. K.

Back, E. A. and Pemberton, C. E. Life history of the mediterranean fruit fly from the standpoint of parasite introduction. (Lebensgeschichte der Obstfliege der Mittelmeerländer vom Standpunkt der Einschleppung von Parasiten.) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1915. S. 363—374. 2 Taf.

Die Verf. beschreiben und bilden eine Vorrichtung ab, durch welche die befallenen Früchte vom anhaftenden Sand befreit und zugleich die ausschlüpfenden Larven schnell und leicht gesammelt werden können. Wenn die Früchte in Berührung mit dem Sand gelassen werden, wird er mit dem Saft der verfallenden Früchte so gesättigt, daß er von den Puppen nur mit Mühe und Zeitaufwand getrennt werden kann.

Die Larven verlassen die Früchte in größter Anzahl bei oder kurz nach Tagesanbruch bei einer mittleren Temperatur von 73—74 ° F (= 23—23,5 ° C). Innerhalb 1—2 Stunden sind bei warmem Wetter beinahe

alle verpuppt. Der Puppenzustand dauert je nach der Temperatur 6—19 Tage. Wird die Temperatur erniedrigt, so dauert er bis zu 41 Tagen. Unter 56—60 ° F (= 13,5—15,5 ° C) tritt starke Sterblichkeit ein. Bei warmem Wetter schlüpfen die Fliegen früh morgens in großer Zahl, bei kühlem Wetter mehr vereinzelt aus. Obstsaft, Wasser mit ein wenig Ananassirup oder eine Mischung von Wasser und fein verteilten Stückchen von *Carica papaya* haben die Verf. als gute Futtermittel erprobt. Gut gefüttert leben die Fliegen in Glasgefäßen gehalten mehr als 5 Monate. Ungefähr 50 % sterben während der ersten zwei Monate nach dem Ausschlüpfen. Die Geschlechtsreife tritt durchschnittlich nach 6—8 Tagen, bei kühlerer Temperatur erst nach 14 Tagen ein. Nach ungefähr 10 Tagen beginnt die Eiablage. Durchschnittlich werden in den ersten 24 Tagen des 5. Lebensmonats 4,5—4,6 Eier täglich gelegt. Die Eientwicklung dauert je nach der Temperatur 48 Stunden bis 14 Tage. Der Larvenzustand dauert bei mittlerer Temperatur 5—6 Tage. Die Art des Obstes beeinflußt oft diese Dauer. Auf Zitronen z. B. dauert er länger. In einem Kühler schlüpften die Larven bei 56—57 ° F (= 13,5—14 ° C) erst in 36—53 Tagen aus. Losch (Hohenheim).

Legendre. Ceratitis capitata auf Madagascar. Colonie de Madagascar et dép., Bull. économ. 14. Jg. Tanarivo 1915. S. 242. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 981.)

Die sog. Orangenfliege *Ceratitis capitata* befiel auf Madagascar die Früchte der madagassischen Pfirsiche in gefährlichem Umfange, während vom Kap stammende Pfirsichbäume von dem Insekt fast gar nicht litten. Dies wahrscheinlich, weil bei dieser Sorte die Befruchtung der Blüten um einen Monat früher als bei der madagassischen, und damit zu einer Zeit erfolgt, wo das Insekt mit dem Eierlegen noch nicht begonnen hat. Die Mango- und Orangenbäume werden von *Ceratitis* sehr selten befallen, wahrscheinlich weil im März und April, wo die Früchte dieser Bäume zur Reife kommen, die Fliege ihre Entwicklung schon durchgemacht hat. O. K.

Severin, H. H. P. Versuche zur Vernichtung der von den Larven von Ceratitis capitata und Dacus cucurbitae befallenen Früchte. Entomological News. Bd. 26. Philadelphia 1915. S. 78—83. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1229.)

Zur Vernichtung der in den befallenen Früchten enthaltenen Insekten wird empfohlen, die Früchte täglich zu pflücken, in ein mit Wasser gefülltes Faß zu schütten und sie später zu vergraben. O. K.

Severin, H. H. P. and Harry, C. Kerosene traps as a means of checking up the effectiveness of a poisoned bait spray to control the mediterranean fruit-fly (Ceratitis capitata Wied.) with a record of bene-

ficial insects captured in the Kerosene. (Kerosen-Fallen als Mittel zur Kontrolle der Wirksamkeit des Aufspritzens einer vergifteten Lockspeise zur Bekämpfung der mittelländischen Fruchtfliege, nebst Bemerkungen über im Kerosen gefangene nützliche Insekten.) Journ. of Ecom. Entom., 1915. Bd. 8, S. 329—338.

Durch vergiftete Süßstoffe ist die ausgeschlüpfte Fruchtfliege bald zu vernichten, da sie nach 10—12 Tagen bereits Eier legt. Man spritzte eine Mischung von 2½ Pfund braunem Zucker und 50 g Bleiarsenat in 4 Gall. Wasser durch 5 Wochen wöchentlich einmal mit einer Handspritze aufs Laub der bedrohten Bäume; die Wirkung wurde durch Aufhängen von mit Kerosen (Petroleum) gefüllten Fanggefäßen festgestellt. Man erbeutete hauptsächlich Männchen. Entgegen der Meinung Mally's wurden auch Bienen und andere nützliche Insekten gefangen; es herrschten aber die Fruchtfliegen vor. Laubverbrennungen oder Laubfall wurde (besonders am Pfirsich) auch beobachtet.

Matouschek (Wien).

Back, E. A. and Pemberton, C. E. Life history of the melon fly. (Lebensgeschichte der Melonenfliege.) Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1914. S. 269—274.

Abgesehen von der Obstfliege der Mittelmeerländer, *Ceratitis capitata* Wied., gibt es auf den Hawaii-Inseln kein anderes Insekt, das einen solchen Schaden an Obst und Gemüse verursacht wie die Melonenfliege, *Bactrocera cucurbitae* Coq. Mehr als 95 % der Ernte von *Cucurbita pepo* wird jährlich vernichtet, nicht zu gedenken der Verwüstung, die unter der widerstandsfähigeren *Cucumis sativus* angerichtet wird.

Die Melonenfliege legt ihre Eier nicht nur an die Früchte, sondern öfter noch auf die noch nicht offenen männlichen und weiblichen Blüten, auch auf die Sämlinge, besonders auf die Sämlinge der Wassermelone (*Citrullus vulgaris*) und der *Cucumis melo*. Von *Cucurbita pepo* und *C.* sp. auf der Insel Oahu waren zu einer gewissen Jahreszeit 95 % der Antheren der männlichen Blüten entweder in eine faulige Masse verwandelt oder mehr oder weniger gefressen, ehe die Knospen aufgegangen waren, und die jungen Fruchtknoten der weiblichen Blüten wurden durch die bohrenden Maden vor oder kurz nach der Blütenentfaltung zerstört. Wenn die bevorzugten *Cucurbitaceen* knapp sind, werden bis zu einem gewissen Grad auch Pfirsiche, Papaya und ähnliche Früchte befallen. Die Dauer des Eizustandes ist sehr kurz. Je nach der Temperatur dauert die Eientwicklung 25—54 Stunden. Die Dauer des Larvenzustandes beträgt 4—7 Tage, bei kühlerer Temperatur ist sie wahrscheinlich viel länger. Nach Beobachtungen an 1400 Puppen dauert der Puppenzustand bei mittlerer Temperatur 7½—13 Tage.

Die mittlere Temperatur geben die Verf. zu 79 ° F. (= 26 °C) an. Die Fliege lebt sehr lange; manche wurden 6 Monate und mehr alt. Die Geschlechtsreife tritt etwa 20—24 Tage nach dem Ausschlüpfen ein. Die Geschlechtstätigkeit beginnt erst bei Sonnenuntergang. Die Weibchen beginnen erst ungefähr einen Monat nach dem Ausschlüpfen Eier abzulegen. Sie legen lange Zeit in Zwischenpausen Eier. Das bei einer Melonenfliege beobachtete Maximum der Eiablage an einem Tage ist 36 Eier; der größte tägliche Durchschnitt beträgt 3,4 Eier.

Bis jetzt ist noch kein genügendes Abhilfemittel gefunden worden, um dem Befall der Früchte vorzubeugen. Losch (Hohenheim).

Severin, H. P. and H. C. Life history, natural enemies and the poisoned bait spray as a method of control of the imported onion fly (Phorbia cepetorum Meade) with notes on other onion pests. (Lebensgeschichte, natürliche Feinde und Spritzen mit vergifteten Ködern als Bekämpfungsmittel der eingeschleppten Zwiebelfliege *Ph. c.*, nebst Bemerkungen über andere Zwiebelschädlinge.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 342—350.

Die genannte Zwiebelfliege verbreitet sich in Wisconsin stark. Erfolg gegen den Schädling hatten die Bespritzungen mit Melasse + Natriumarsenit + Wasser. Es treten auf den Zwiebeln noch auf die Schädlinge: *Chaetopsis aënea* Wd., *Euxesta notata* Wd., *Tritoxa flexa* Wd., *Thrips tabaci* Ld., Erdraupen von *Noctua C-nigrum* L., *Peridroma saucia* Hbn., *Mamestra picta* Harr., *Diacrisia virginica* Fb., *Deilephila lineata* Fab., *Lygus pratensis* L., *Diabrotica XII-punctata* Ol. An verfaulenden Zwiebeln bemerkte Verf. auch die Larven des Wadenstechers (*Stromoxys calcitrans* L.) und von *Ips fasciatus* Ol.

Matouschek (Wien).

Leefmans, F. Ein den Samen des Teestrauches auf Java schädlicher Zweiflügler. Mededeelingen van het Laboratorium van Plantenziekten. Buitenzorg 1915. Nr. 12. S. 1—15. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1227—1229.)

In 2 Teepflanzungen Javas trat ein Zweiflügler auf, der den Teesamen in den Keimkästen beträchtlichen Schaden zufügte und wahrscheinlich mit der Trypetide *Adrama determinata* Walk. übereinstimmt. Er kann nur keimende oder verletzte Samen angreifen, aber weder frische Früchte, noch Samen die von ihrer harten Schale geschützt sind. Das Insekt legt etwa 1,25 mm lange und 0,25 mm dicke Eier in die Kotyledonen, nach 2 ½ Tagen kommen die Larven aus, die sich in 9—12 Tagen zum fertigen Insekt entwickeln. Die springenden Larven sind 7—8 ½ mm lang und fressen Gänge in die Kotyledonen, sodaß

die Samen faulen. In den Keimkästen kann man die Samen vor dem Parasiten schützen, wenn man sie mit einer dünnen Erdschicht bedeckt, weil dann die Bohrfliege nicht zu ihnen gelangen kann. O. K.

Savastano, L. Lonchaea aristella in Italien. R. Staz. sper. di Agric. e Frutticolt. in Acireale. Boll. Nr. 17. 1915. S. 1–4. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1112 f.)

Die Fliege *Lonchaea aristella* Beck. (schwarze Feigenfliege) wurde in den Jahren 1912—1914 als Schädling der Feigenbäume auf der Halbinsel von Sorrent beobachtet; sie ist in Nordafrika einheimisch. Im August legt die Fliege an die noch grünen Feigen ihre Eier ab, meist unter die Schuppen am Fruchtgipfel; die Feige wird erst gelblich, dann bleifarbig, senkt sich, entläßt aus der Spitzenöffnung eine faulige Flüssigkeit und fällt entweder ab, oder bleibt auch am Zweige haften. Von den abgefallenen Früchten aus verpuppen sich die Larven im Boden, in den hängen bleibenden in der Frucht selbst. Im September erscheint eine zweite Fliegengeneration und auch eine Frühjahrsgeneration kommt vor. Alle auf der Halbinsel von Sorrent angebauten Feigensorten leiden von der Fliege, am meisten anscheinend die Sorte Troiano, bei der die Eingangsschuppen wenig dicht übereinander liegen. Die *Lonchaea*-Puppen scheinen in den Früchten sehr spät reifender Sorten, namentlich Natalino, gelegentlich überwintern zu können, sodaß das Insekt sich dann auf Sommerfeigen weiter halten kann. Es scheint seine Eier auch auf feuchtem Kuhdünger abzulegen und so die Zeit bis zum August zu überdauern. Bekämpfungsmittel sind: Ausrottung der wertlosen Sorte Natalino, Entfernung der befallenen Feigen, Unterlassung des Herausbringens von Feigen, die aus befallenen Ortschaften stammen.

O. K.

Wadsworth, J. T. Phaonia (Hyetodesia) trimaculata in Großbritannien. The Entomologist's Monthly Magazine. Bd. 51. London 1915. S. 142 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1109.)

Die Larven der Rettigfliege *Phaonia* (*Anthomyia*) *trimaculata* Bché. wurden zum ersten Mal in England, in Gesellschaft von *Chortophila brassicae*, beobachtet. O. K.

Britton, W. E. Macrosargus cuprarius auf Erdbeerstauden in Connecticut. Psyche, A Journal of Entomology. Bd. 22. Boston 1915. S. 29–31. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 980.)

Der in Europa einheimische Zweiflügler *Macrosargus cuprarius* L. war zum ersten Mal in den Ver. Staaten in New Yersey im Jahre 1892 festgestellt worden, 1901 im Staate New York und in Quebec, 1903 und 1904 in Massachusetts, 1909 in Maine und Connecticut, 1913 in New

Hampshire, 1914 in Rhode-Island und in Kanada. Verf. beobachtete das Insekt 1914 auf Erdbeerpflanzen in Wallingford (Connecticut) und auf *Azalea*, die 1913 aus Holland nach New Yersey eingeführt worden war.

O. K.

Richardson, C. H. A contribution to the life history of the Corn feeding Syrphus fly (Mesogramma polita Spray). (Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der Mais fressenden Schwebfliege.) Journal of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 338—342.

Im Verlaufe von etwa 30 Jahren sind nur 3 Berichte über die genannte Schwebfliege eingelaufen. Deren Larven halten sich in den Blattachseln und im Kolben auf, fressen Blütenstaub und nagen auch mitunter den Pflanzenschaft an. Noch genauere Daten wären sehr erwünscht. Die sonstige Nahrung besteht aus Blattläusen.

Matouschek (Wien).

Roepke, W. Über einige weniger bekannte kulturschädliche Lepidopteren auf Java. Tijdschrift voor Entomol. 1916, 1/2. S'Gravenhage 1916. S. 1—17. 6 Taf., 3 Textfig.

Mudaria variabilis n. sp. lebt als Raupe auf den Kapseln des Randu-Baumes (*Eriodendron anfractuosum*). Die Seidenhaare fallen ihr zum Opfer, desgleichen die unreifen Samen. Es scheint die Raupe von Kapsel zu Kapsel zu wandern. Machen Spechte Jagd auf die Raupen, so zerstören sie die Früchte ganz. Eine Bekämpfung des Schädlinges ist vorläufig aussichtslos, da die Raupe auch auf den wilden *Bombax*-Arten vorkommt. — *Arbela tetraonis* Moore geht bis 1500 m auf *Albizzia moluccana*. Der Schaden, den die Raupe anstiftet, ist nicht groß, da sie Kakaobäume nur dann befällt, wenn sie unter schlechten Wachstumsbedingungen stehen. Die sonstigen Nährpflanzen sind schattenspendende Leguminosen-Bäume. — Die Raupe von *Autoba lilacina* Warr. lebt nicht tief in der fleischigen Wand der Frucht des Kakaobaumes und der *Cynometra cauliflora*. Das eierlegende Weibchen nascht gern die von der weißen Schildlaus *Pseudococcus crotonis* abgesonderte zuckerhaltige Flüssigkeit, legt also besonders an solchen Orten die Eier ab. Die Raupe frißt wohl auch Schildläuse. Nur bei starkem Befall werden die Früchte wertlos. Man lese Raupen und Puppen gründlich ab. — Die Schäden und die Schädlinge sind abgebildet.

Matouschek (Wien).

Neumeister. Mitteilungen über das Auftreten der Kieferneule im Forstbezirk Dresden. Zeitschr. f. angew. Entomologie. Bd. 2, 1915. S. 164—167.

Die Eule tritt besonders an nassen Stellen auf. Die Bekämpfung geschieht am besten in jüngeren Beständen durch zeitiges Leimen mit

darauf folgendem starken Schütteln. Isolierung durch Leimstangen bringt auch Schutz. Kulturen schütze man durch Gräben; in ältere Bestände treibe man Schweine ein. Nicht zu empfehlen ist das Zusammenrechen und die Wiederausbreitung der Streu, da die Puppen des Eulenfalters tief liegen. Stark befressene Gebiete treibe man nicht gleich ab, da sich oft die Sachlage bessert. Matouschek (Wien).

Haseman, L. The corn-ear worm. (Der Maiskolben-Wurm.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 214—216.

Die Raupe von *Heliothis obsoleta* Fab. (Eule) frißt an den jungen Maiskolben bis zu der Zeit, wo die Körner hart werden. Bis 70 Eier legt der weibliche Falter an einen einzigen Kolben, bis 1000 Eier erzeugt er überhaupt. Schon nach 3 Tagen gibt es Raupen, die nach 16—21 Tagen sich im Boden verpuppen. Dort liegen sie nur 7—18 Tage. Daher muß es mehrere Bruten im Jahre geben. In der 2. Hälfte des Jahres 1914 betrug der Schaden in Missouri bis 80 %. Bestäubt man mit Bleiarseniat, so wird der Schaden auf 35 % verringert. Die Raupe geht im Herbste auch auf grüne Tomaten, Baumwolle, Klee und andere Leguminosen über. Matouschek (Wien).

Mc Colloch, J. W. Recent results in the use of dust sprays for concontrolling the corn-ear worm. (Neue Ergebnisse bei der Verwendung von Bestäubungen gegen den Maiskolben-Wurm.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 211 bis 214. 2 Tab.

Man verwendet in N.-Amerika gegen die den Maiskolben schädigende Raupe von *Heliothis obsoleta* Fab. das Bestäuben der „Seide“ des Kolbens mit Pulver von Bleiarseniat, rein oder vermischt mit Schwefel (37 %). Letzteres kommt billiger zu stehen. Man bestäube jeden 3. Tag, solange die Seide am Kolben frisch ist. Matouschek (Wien).

Czéh, Andreas. Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms in den königlich preußischen Domanial-Weingärten im Rheingau im Jahre 1914. Weinbau u. Weinhandel. 1915. S. 49—51, 55—56.

Ausgedehnte Beobachtungen (1905—1914) ergaben: Von den mit Klebfächern und Fanglampen gefangenen Faltern waren 36 % Heuwurmmotten, 63 % Sauerwurmmotten. An Mauerspalieren düte man die Trauben ein (gute Tafeltrauben erhält man). Namentlich mit Florida-Nikotinseife erhielt man beste Erfolge. Es versagten aber: Laykotin, Golazin-Itötsi. Matouschek (Wien).

Jordan, K. H. C. Über künstliche Infizierung des Heuwurmes (Conchylis ambiguella Hübn. und Polychrosis botrana Schiff.) mit Schmarotzerinsekten. Zeitschr. f. angew. Entomologie. Bd. 2, 1915. S. 149—157.

Die aus *Hyponomeuta evonymella* gezogene Tachine *Prosopodes fugax* Rdi. wurde auf die Raupe der genannten Traubenwickler übertragen, wo sie sich vollständig entwickelte. Aus Raupen der erwähnten *Hyponomeuta* wurden auch *Dibrachys Boucheanus* und *Agrypon flaveolatum* gezogen. Sie sind zwar als Parasiten der Traubenwickler bekannt, doch gelang es Verf. nicht, sie zur Eiablage auf den Raupen dieser zu veranlassen. Auf jeden Fall ist es für die Praxis zu empfehlen, die *Evonymus*-Hecken, auf denen die Raupen der *Hyponomeuta* leben, in Weinberggegenden zu belassen, umsomehr als die Raupen für den Weinstock ganz unschädlich sind. Matouschek (Wien).

Catoni, C. Die Traubenwickler (Polychrosis botrana Schiff. und Conchylis ambiguella Hübn.) und ihre natürlichen Feinde in Südtirol. Zeitschr. f. angew. Entom. 1915, Bd. 1. S. 248—259. Mit einer Nachschrift von F. Schwangart.

Catoni ist der Ansicht, daß die genannten zwei Traubenwickler (Rebschädlinge in S.-Tirol) nur durch Fangen dezimiert werden können. Die Natur hilft mit: Sie beherbergen 9 Chalcididen, 22 Ichneumoniden, 1 Tachinide als Parasiten. Verf. hat alle Umstände genau erläutert und erwogen, die biologischen Daten aufgerollt. Schwangart hat die Wichtigkeit der Arbeiten Catonis auf diesem Gebiete betont und alles Wissenswerte zusammengefaßt. Matouschek (Wien).

Faes, H. La lutte contre le ver de la vigne par la poudre pyrethre. (Der Kampf gegen *Conchylis ambiguella* mit Insektenpulver.) La terre vaudoise. 1915. S. 120—121, 140—141.

Versuche im Laboratorium und im Freilande zeigten eine gute Wirkung der Insektenpulverbrühen mit schwarzer Seife. Es ist gleichgültig, ob man orientalisches oder inländisches Pyrethrum nahm. Verf. verwendete speziell das Insektenpulver in einer von der Firma K. Siegfried in Zopfingen hergestellten Lösung, die mit der 9 fachen Menge Wasser verdünnt wurde. Minderen oder gar keinen Erfolg zeigten das insektizide Xex (Marke grün) und anderseits Type G 3 %, ferner Golazine 2 %. Matouschek (Wien).

Topi, M. Die Bekämpfung von Polychrosis botrana und Conchylis ambiguella in Piemont. Rendic. R. Accad. dei Lincei, Cl. di sci. fis. matem. e nat. 1915. Bd. 34. S. 464—468. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 978—980.)

Die Beobachtungen des Verf. zeigten, daß in Piemont (Alice Bel Colle) *Polychrosis botrana* viel häufiger ist als *Conchylis ambiguella* und im Jahr nur 2 Generationen hat; die Raupen der letzteren Art werden früher reif als die von *Polychrosis*; gezüchtete parasitische Hautflügler schlüpften später aus als die Mehrzahl der Schmetterlinge. Es werden

noch Beobachtungen über die Eiablage und das Aussehen der Eier von *Polychrosis* mitgeteilt. Bespritzungen mit Bleiarsenat und mit Nikotinbrühe hatten keinen durchgreifenden Erfolg. O. K.

Röden, E. Der Kampf gegen die Obstmade mit oder ohne Fanggürtel? Pfälz. Obstzeitung. 1915. S. 17—18.

Die Fanggürtel empfiehlt Verf. deswegen nicht, weil sich nicht alle Obstmaden auf den Boden herabspinnen. Viele suchen ein Versteck am Stamme selbst auf, werden also nicht gefangen. Es bleibt als das beste Bekämpfungsmittel das Abkratzen der Rinde von allen Ästen des Baumes übrig. Der Apfelwickler läßt sich durch Karbolineumbespritzung (1—2 %) von der Eiablage abhalten, wenn man sie etwa von Juni bis 10. August oft wiederholt, namentlich nach jedem Regen. Darüber sollten aber aus verschiedenen Gegenden mehr Beobachtungen vorliegen.

Matouschek (Wien).

Lüstner, G. Incurvaria rubiella, ein dem Himbeerstrauch (Rubus Idaeus) in Deutschland schädlicher Kleinschmetterling. Deutsche Obstbauzeitung, 1915. S. 90—91, 2 Fig.

Im Frühling entwickeln sich oft einige übereinander stehende Knospen an Himbeersträuchern nicht weiter; sie werden später braun und schrumpfen ein. Dadurch wird die Pflanze geschwächt, da sie nur wenig Blätter entwickelt. Die Kälte bringt ähnliches hervor. Untersucht man aber den Stengel, so bemerkt man einen Gang, der sich vom Mark aus zur Knospe hinzieht. Er ist ein Werk des oben genannten Schmetterlings. Bekämpfung: Abschneiden und Verbrennen der befallenen Schößlinge.

Matouschek (Wien).

Hunter, W. D. The pink bollworm. (Der rote Kapselwurm.) U. S. Agric.-Bur. of Entom. 7. VIII. 1914, m. Fig.

Gelechia gossypiella Saund. ist in Indien einheimisch, aber als Baumwollschädling bereits in folgenden Ländern verbreitet: Ceylon, Burma, Ägypten, Straits-Settlements, Br.- und D.-Ostafrika, Nigeria, Sierra Leone, Hawai, Japan. Von Ägypten aus kam mit einer Baumwollsaat der Schädling nach Arizona (N.-Amerika). Richtig erkannt, wurde die Saat sofort verbrannt. Verf. macht auf die Einschleppung des Schädlings nach den Vereinigten Staaten N.-Amerikas gebührend aufmerksam.

Matouschek (Wien).

Washburn, F. L. Alabama argillacea an Erdbeerpflanzen. Entomological News. Bd. 26. Philadelphia 1915. S. 207. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1110.)

Der Schmetterling, dessen Raupe als Baumwoll-Wurmmotte bekannt ist, saugte in Minnesota Erdbeerfrüchte an. O. K.

Wild, W. Ein auf Cornus sp. im Staate New-York beobachteter Kleinschmetterling. Entomological News. Bd. 26. Philadelphia 1915. S. 320. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1355.)

Auf der Blattunterseite einer *Cornus*-Art wurden fressend die Raupen einer Sackträgerart gefunden, die Verf. als neu unter dem Namen *Coleophora albiantennella* beschreibt. (Die Schreibweise *C. albiantennaella* beruht entweder auf einem Versehen in dem Referat der Rundschau oder auf einem Fehler des Verfassers!). O. K.

Forbes, A. C. Den Lärchen in Irland schädliche Käfer. Quarterly Journal of Forestry. Bd. 9. London 1914. S. 259—260. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1356.)

In verschiedenen Gegenden Irlands wurden die eben aus den Kurztrieben hervorbrechenden Nadeln der Lärchen von folgenden Käfern gefressen: *Phyllobius argentatus*, *Ph. maculicornis*, *Otiorrhynchus picipes*, *Strophosomus coryli* und *Myelophilus* (*Hylesinus*) *piniperda*. An vor kurzem verpflanzten Bäumen war der Schaden oft beträchtlich.

O. K.

Girault, A. A. u. Dodd, A. P. Dem Zuckerrohr schädliche Larven von Scarabaeen in Australien. Queensland Bureau of Sugar Exp. Stat., Div. of Entomology. Bull. Nr. 2. Brisbane 1915. S. 3—60. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1225.)

Zuerst wird ein Schlüssel und eine Beschreibung der zahlreichen, dem Zuckerrohr schädlichen Larven gegeben, von denen viele noch nicht benannt sind, sodann folgen Angaben über die Entwicklungs- und Lebensweise der schädlichen Käfer. O. K.

Kadocsa, Gyula. A veresnyakú árpabogár (Lema melanopus L.) életmódja és irtása. (Die Lebensweise und Bekämpfung des Getreidehähnchens Lema melanopus L.) Rovartani lapok, XXIII. 4/10. H., 1915, Budapest, S. 107—123.

Der Käfer ist als landwirtschaftlicher Schädling schon seit Anfang des verflossenen Jahrhunderts in Ungarn bekannt. Man findet ihn hier zumeist in der Ebene. Sein massenhaftes Auftreten ist periodisch. Im Laufe einiger Jahre nimmt das befallene Gebiet an Größe zu, die Verheerung erreicht den Höhepunkt, dann nimmt die Zahl der Schädlinge und die befallene Fläche wieder ab. Die Ursache dieses periodischen Zurückgehens ist in erster Linie in der massenhaften Vermehrung seiner kleinen Feinde und in den klimatischen Verhältnissen zu suchen. Der Käfer kommt als Schädiger namentlich für Österreich, Rumänien und Rußland in Betracht. Die Figuren zeigen die ganze Verwandlung des Käfers. Matouschek (Wien).

Wadsworth, J. T. Über die Biologie von Aleochara bilineata. The Journal of Economic Biology. Bd. 10. London 1915. S. 1—27. Taf. I, II. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1222.)

Es wird die Biologie des zu den *Staphylinidae* gehörigen Käfers *Aleochara bilineata* Gyll. nach Beobachtungen bei Nortenden und Sale (Cheshire, England) geschildert. Seine Larven sind Schmarotzer des schädlichen Zweiflüglers *Chortophila brassicae* Bché. Die dem Ei entschlüpften Larven dringen in die Kokons der Fliege ein und nähren sich von den darin befindlichen Puppen. Sie häuten sich 3mal, verpuppen sich im Kokon des Wirtes, und aus ihnen kommt der entwickelte Käfer hervor. Dieser hat in der Gegend von Manchester 2, in wärmeren Gegenden 3 oder noch mehr Generationen. Die Käfer der ersten erscheinen im Mai und Juni, nachdem die Larven im Spätherbst des Vorjahres die *Chortophila*-Puppen befallen haben; sie brauchen 8—9 Monate zu ihrer Entwicklung. Die zweite Generation vollzieht diese in 6—7 Wochen und erscheint im August und September. Durch die Larven der ersten Generation befallen erwiesen sich 10,9 % der Fliegenpuppen, durch diejenigen der zweiten Generation 26,9 %: deshalb glaubt Verf. zur Bekämpfung der *Chortophila* die Vermehrung des Käfers empfehlen zu sollen. Er vermutet, daß auch andere Arten der Gattung *Aleochara* dieselbe Lebensweise führen, und hält es für wahrscheinlich, daß *A. bilineata* auch noch auf anderen Fliegenarten schmarotzt. O. K.

Wichmann, Heinrich. Borkenkäfer Istriens. Mit einem Anhang über deren parasitische Hymenopteren von Fr. Ruschka. Entomolog. Blätter XII., 1916. S. 11—29. Mit Textfig.

Eigene Untersuchungen des Verf. zeigten Folgendes: *Eccoptogaster pygmaeus* F. erzeugt mitunter auf Brioni in *Ulmus campestris suberosa* ein andersgestaltetes Fraßbild als es Shewyrew angibt, indem die Muttergänge regelmäßig sind, merklich den Splint furchen, und die Larvengänge ziemlich gerade nach den Seiten ausstrahlen. Welche Form die regelmäßige ist, ist noch nicht klargestellt. *Phloephthorus brevicollis* Kol. wurde, obzwar bisher nur aus dem Kaukasus und der Krim bekannt, auf *Colutea arborescens* L. gefunden (Brioni). *Ph. latus* n. sp., eine große dunkle Art: Ende Juni Eiablage sicher beendet; die Mehrzahl der Elterntiere stirbt in den Gängen, deren Eingang das ♀ mit dem eigenen Körper verschließt; weitere Beobachtungen stehen aus; Fraßpflanze ist *Spartium junceum*; der Fraßgang beginnt mit kurzem längs gerichteten Eingangsstiel, Teilung in 2 Arme, die zuerst ± quer oder diagonal, weiterhin aber in der Stammachse verlaufen. *Phloeosinus serrifer* n. sp., verwandt mit *Phl. thujae*: Brutgang auf *Cupressus sempervirens* und *Juniperus communis*, bestehend aus einem 2-armigen Längsgang, der von einem diagonal oder längsgestielten Eingangsstiel ausgeht;

Überwinterung als nicht ganz wüchsige Larven; wohl einfache Generation. *Kissophagus erinacellus* n. sp., gefunden auf Korfu und Brioni; alles nähere über das Leben unbekannt. *Liparthrum colchium* Sem., bisher nur aus dem Kaukasus bekannt, fand Verf. in Brioni in *Laurus nobilis*; die Fraßbilder findet man nur in unterdrückten Ästen oder Stämmchen; Flugzeit Mai; *Notaspis alatus* Herm. (Milbe) stellt den Eiern dieses Käfers stark nach. *L. albidum* n. sp. ist verwandt mit *L. St. Georgi* Knot., bebrütet die dünnsten Teile von *Spartium junceum*. *Pityophthorus carniolicus* Wichm. lebt auf *Pinus austriaca*; Seitner teilt dem Verf. mit, daß dieser Käfer auch auf der Weißföhre auftritt; er befällt nur die dünnsten Zweige; Einbohrstellen sind die Narben abgefallener Nadeln; der Brutgang dicht unter der Epidermis, nicht größer als die Blattkissen; das ♀ deponiert aber je 3—5 Eier zusammen; die Larven durchwühlen das Kambium regellos nach allen Richtungen; wohl eine einfache Generation; er ist monogam und ein beachtenswerter Schädling. Von den gezogenen Hymenopteren-Parasiten sind beachtenswert: *Ecphylus caudatus* n. sp. (Braconide), aus *Liparthum colchicum* gezogen; Hinterleib schwanzartig verlängert; im System neben *E. hylesini* Ratz. zu stellen. *Wichmannia decorata* n. g. n. sp. (*Chalcididae*), gezogen aus Stengeln von *Spartium junceum*, die mit *Liparthum albidum* Wichm. besetzt waren; verwandt mit *Astichus* Först. Zum Schluß wird eine Wirttabelle aller gezogenen Hymenopteren entworfen. Matouschek (Wien).

Mehlers, J. Der Prachtkäfer im Birnbaum. Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau. 15. Jahrg. 1914. S. 307.

Befallene Äste schneide man aus und verbrenne sie; die stärkeren Äste versehe man im Mai mit Karbolineum-Lehmanstrich, dem behufs besserer Haltbarkeit Kuhdünger oder Kalk beizumischen ist. Dadurch wird die Eiablage bezw. das Einbohren in die Zweige verhindert.

Matouschek (Wien).

Brooks, F. E. Apple root borer. (Apfelwurzelbohrer). Journ. of Agricult. Research. Bd. 3, 1914. S. 179—185. 3 Taf.

Während der Verf. mit Beobachtungen an dem Larvenzustand des rundköpfigen Apfelbaumbohrers (*Saperda candida* Fab.) beschäftigt war, bemerkte er bei *Malus* spp. zahlreiche Gänge einiger kleineren Insekten in Begleitung von denen des vorigen. Das befallene Holz wurde gesammelt und der Verf. erhielt erwachsene Exemplare, welche von E. A. Schwarz, vom Bureau of Entomology, als *Agrilus vittaticollis* Rand. bestimmt wurden, eine Käferart, welche bisher noch nicht als Schädling kultivierter Obstbäume bekannt war. Der Schaden an den Bäumen wird durch die schlanke weiße Larve des Käfers veranlaßt, welche durch das Splint- und Kernholz der Wurzeln und unteren Stammteile bohrt.

Die Gänge erstrecken sich in den Wurzeln mehrere Fuß weit, und in sehr stark befallenen Bäumen sind sie so zahlreich, daß die Wurzeln oft absterben und eine Entkräftung des ganzen Baumes verursachen. Das Ei, welches ziemlich sichtbar auf der Borke des Stammes angebracht wird, und das Ausgangsloch in der Borke, durch welches das ausgewachsene Insekt aus dem Holz ausschlüpft, sind die einzigen äußerlichen Spuren des Insekts an dem Baum. Neben der Schädigung durch die verletzten Wurzeln lassen die Ausgangslöcher mehr oder weniger Wasser herein, was häufig zur Zerstörung des Hartholzes führt. Der Schaden des einzelnen Insekts ist geringer als der des rundköpfigen Apfelbohrers, aber dafür trat in den untersuchten Bezirken die erstere Art stärker auf. Von 125 Apfelbäumen waren nur ungefähr 28 % frei von den Gängen von *Agrilus*, dagegen ungefähr 70 % frei von denen von *Saperda*. Die Larve greift auch Birne, Wilddorn, wilden Holzapfel und Eberesche an. Apfel und Eberesche werden aber stark bevorzugt. Der Verf. beschreibt dann eingehend die Entwicklungsgeschichte des Apfelwurzelbohrers und bildet alle Entwicklungszustände samt den Bohrgängen ab.

Soweit beobachtet, beschränken sich die natürlichen Feinde des Apfelwurzelbohrers auf eine Art eines *Hymenopteren*-Parasiten, welcher die Larven und Puppen angreift und vernichtet. Die erwachsene Form dieses Parasiten wurde zum erstenmal im April 1912 erhalten und von H. L. Viereck, von dem Bureau of Entomology, als Vertreter einer neuen Gattung unter dem Namen *Xylophruridea agrili* beschrieben. Zwei Generationen dieses Parasiten folgen jährlich aufeinander und vernichten 25—40 % der Wurzelbohrer.

Die Bekämpfung muß mehr auf den Schutz des Stammes gegen die Eiablage als auf das Töten der Bohrer gerichtet werden. Die Eiablage ist von kurzer Dauer und zeitweilige Überzüge von Papier oder Lappen oder von irgend einem anderen Stoff, welche die unteren zwei Fuß des Stammes während 4 oder 5 Wochen nach der Apfelblüte ganz bedecken sollten, beugen in weitem Maße gegen die Eiablage auf der Borke vor. Die Behandlung mit Klebemitteln, welche den Bäumen nicht schaden, erfüllt denselben Zweck. Losch (Hohenheim).

Cambi, G. Phloeotribus scarabaeoides und Phloeothrips oleae im Chianti. L'Agricoltura Pisana. 6. Jg. Florenz 1915. S. 93—96. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1110 f.)

Der Käfer *Phloeotribus scarabaeoides* schädigt den Ölbaum durch Bohren von Gängen in den Zweigen, der Blasenfuß *Phloeothrips oleae* durch Benagen der Blütenknospen und Früchte. Da der Blasenfuß seinen Winterschlaf in den vom Käfer gebohrten Gängen hält, hat sich die Bekämpfung beider Schädlinge nur gegen letzteren zu richten. Sie

erfolgt durch Abschneiden und Vernichten der abgestorbenen Zweige im Herbst, Teeranstrich der offenen Stellen an den stehen bleibenden Zweigen und Anwendung insektentötender Mittel. O. K.

Lovett, A. L. Ein dem Radieschen schädlicher Käfer. Oregon Agric. Coll. Exp. Stat. Report. Corvallis 1915. S. 154—156. Taf. V. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 840.)

Der Käfer *Cleonus sparsus* Lec. wurde zum ersten Mal im Staate Oregon auf Radieschen und Weißer Rübe (*Brassica rapa* L.) beobachtet. Auf Radieschen fressen die Larven Gänge in den Wurzeln aus, verpuppen sich in Furchen an der Außenseite und machen die Radieschen unverkäuflich und ungenießbar. Eine Bekämpfung des Käfers, dessen systematische Beschreibung gegeben wird, ist noch nicht bekannt.
O. K.

Edwards, J. and Champion, G. C. Über Bruchus obtectus. The Entomologist's Monthly Magazine. Bd. 51. London 1915. S. 140—142. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1109 f.)

Auseinandersetzungen über die systematischen Unterschiede der Samenkäfer *Bruchus lentis* Boh., *B. obtectus* Say, *B. pusillus* Germ. var. *seminarius* Baudi und *B. chinensis* L. O. K.

Marshall, G. A. K. Schädliche Rüsselkäfer in Indien. Bull. of Entom. Research. Bd. 5, Tl. 4. London 1915. S. 377—380. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 980.)

Neue Arten werden beschrieben: aus der Fam. der *Curculionidae*: *Phytoscaphus dissimilis*, zernagt die jungen Sprossen des Teestrauches in Assam; *Rhynchaenus mangiferae*, Larven durchlöchern die Blätter von *Mangifera indica* in der Prov. Madras; *Pachytychius mungonis*, schädigt die Samen von *Phaseolus mungo* ebenda. Ferner ist in Assam *Corigetus bidentulus* Fst. dem Teestrauch sehr schädlich. O. K.

Tölz und Heikertinger. Psylliodes affinis Payk., der Kartoffelerdfloh. Zeitschr. f. angew. Entomologie. Bd. 2, 1915. S. 1—28.

Alle Entwicklungsstadien des genannten Schädlings werden genau beschrieben. Die jungen Pflanzen der Kartoffel leiden durch den Käfer und dessen Larven nicht sehr; die erwachsene Pflanze aber wird durch den Blattfraß der Imagines sehr geschädigt. Die Larven fressen in den Wurzeln und von ihnen aus in die Sprosse, ohne besonders zu schädigen. Die oben genannte Art lebt auch auf *Lycium*, *Hyoscyamus*, *Atropa* und verschiedenen *Solanum*-Arten. Auf Rhabarber und Artischocke kommt eine ähnliche Erdflohart vor, nie aber *Psylliodes affinis*.

Matouschek (Wien).

Baer, W. Über Laubholzblattwespen. Naturw. Zeitschrift f. Forst- und Landwirtschaft. 1915. S. 225—249. 8 Textfig.

Ausführliche Angaben über die Lebensweise und Entwicklung folgender Laubholzblattwespen, beruhend auf eigener Zucht und der zerstreuten Literatur: *Hemichroa crocea* Geoffr. auf Schwarzerlen und Birken; *Pristiophora conjugata* Dahlb., *Pteronidea miliaris* Pz., *P. pavida* Lep., *P. melanaspis* Htg., *P. salicis* L. (Weidennematiden); *P. melanocephala* Htg., *P. ferruginea* Fst., *P. cadderensis* Cam.; *Eriocampa ovata* L. und *E. umbratica* Klg. Die Bestimmungstabelle der genannten Weidennematiden und eine solche der grell gefärbten Larven und ihrer Imagines (Gattung *Pteronidea*) sind beachtenswert.

Matouschek (Wien).

Jaehn, Paul. Die Geschichte des Nematusfraßes auf dem kgl. sächs. Staatsforstrevier Naunhof bei Leipzig. Zeitschrift f. angewandte Entom. Bd. 1, 1914. S. 283—320. Fig.

Der Fraß trat seit 1895 auf, er steigerte sich und blieb dann anhaltend. Es kam zu Wipfeldeformationen der Fichte, ja diese Bäume der II.—IV. Altersklasse kamen durch Kahlfraß zum Absterben; also Zuwachsverluste. Früh austreibende Fichten waren verschont. Die Ursachen der Kalamität sind die Grundwasserentziehung durch die Wasserwerke der Stadt Leipzig, ferner die Rauchschäden und Frost, der die Entwicklung der Fichten hemmt. Der *Nematus*-Fraß kann eingeschränkt werden auch durch den Frost, wenn er die Entwicklung des Schädigers hemmt, weiter durch starkes Unwetter oder durch hohe Wärme. Vorbeugung: Man pflanze viele früh austreibende Fichtenrassen, beschatte die Fichtenpflanzungen und erziehe Mischbestände. Bekämpfung: Das wirksamste Mittel, eben zu Naunhof angewandt, ist das Aufgeben des Anbaues der Fichten. Wo dies aber untunlich ist, so schone man Stare und Ringeltauben, die den Larven stark nachstellen. Das Sammeln der Larven und Kokons ist nur zweckmäßig im Beginne der Kalamität. Nicht bewährt haben sich: Leimringe, Bordelaiser Brühe, Obstbaumkarbolineum (5 %ig), Verstäubung von Schwefelpulver. Zu erproben wären noch folgende Mittel: Arsenikblei, Tabakbrühen, Einführung des in England gefundenen Parasiten von *Nematus Ericksoni* Htg., die Schonung von Meisen. Matouschek (Wien).

Münch. Tötung von Raupen durch Sonnenhitze. Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtsch. 1915. S. 272.

Schüttelte man die Larven der Stachelbeerblattwespe von den Sträuchern ab, so gingen sie infolge der Bodentemperatur (60—63 °) nach einer Minute zugrunde. Die Luftwärme war am Tage 30,8 °. Brachte Verf. die Larven in Wasser von 45,5 °, so gingen sie gleich ein; bei 40

bis 44,5 ° verfielen sie in eine vorübergehende Hitzestarre. Da auch andere Insekten infolge der Hitze sich ähnlich verhalten, so empfiehlt Verf., diese Erscheinungen weiter zu beachten; vielleicht lassen sie sich nutzbringend verwerten. Matouschek (Wien),

---

Britton, W. E. A destructive pine Saw-fly introduced from Europa. (Eine aus Europa eingeschleppte verderbliche Kiefer-Sägewespe.) Journal of Econ. Entom. VIII. 1915. S. 379—382. 1 Taf.

Nach Connecticut wurde *Diprion* [*Lophyrus*] *simile* Hart., eine Sägewespe, eingeführt. Die Larven traf man fressend auf *Pinus strobus*, *P. laricio* var. *austriaca*, *P. flexilis* und *P. densiflora* an. Bleiarseniatbespritzung nützte viel. Matouschek (Wien).

Gold, H. Die Wespenplage. Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau. 15. Jahrg. 1914/15. S. 196.

Zum Wespenfang bewährte sich Zuckerwasser in offenen Gefäßen am besten. Doch muß man täglich die Fanggläser erneuern.

Matouschek (Wien).

Wilson, H. F. Ein dem Kirschbaum schädlicher Hautflügler. Oregon Agric. Coll. Exp. Stat. Report. Corvallis 1915. S. 121 f. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 841.)

Der Hautflügler *Simplemphytus pacificus* Mac Gillivray, der erst kürzlich im Staate Oregon entdeckt wurde, richtete einigen Schaden an Kirschbäumen an, indem die Larven das Mark der Zweige aushöhlen, wo sie sich Ende Februar verpuppen; im März können nach Ausschlüpfen des Insektes von den Gängen aus Krankheiten in den Zweigen entstehen.

O. K.

Hedicke, Hans. Beiträge zur Kenntnis der Cynipiden. IX. Über angeblich „verirrte“ Gallen von Neuroterus lenticularis Ol. Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde, Berlin 1915. S. 394—396.

Der genannte Gallenerzeuger bringt bei Potsdam und in Berlin (Kgl. bot. Garten zu Dahlem) auch auf der Blattoberseite der heimischen *Quercus*-Arten und deren Varietäten Gallen hervor. Bezüglich der letzteren bleibt abzuwarten, ob der Erzeuger auch späterhin die Gallen auf der Blattoberseite recht oft erzeugen wird. Über die Ursachen der Erzeugung der Gallen auf der Blattoberseite läßt sich vorläufig nichts sagen. Solche Gallen sind durch Kurzhaarigkeit oder Kahlheit und dunkelrote Färbung ausgezeichnet. Ob diese Gallen auch stets normale Wespen liefern, ist fraglich. Matouschek (Wien).

Urbahns, Th. D. The Chalcis-fly in Alfalfaseed. (Die Schlupfwespe in Luzernesamen.) U. S. Agr. Farmers Bull. 636, 1914. 10 S., 10 Fig.

Der Chalcidier *Bruchophagus funebris* How. lebt in Luzernesamen, den er stark schädigt. Abwehr: zeitiger Schnitt vor der Samenreife, später Herbstbehandlung mit dem Kleekultivator, Kompostieren oder Verbrennen der Dreschrückstände, Abbrennen des verwilderten Klees an Rainen und Wassergräben im Herbst und Frühling, dann organisierte Saatgutkontrolle. Matouschek (Wien).

Rust, E. W. Über neue Arten von Aphelinus. Entomological News. Bd. 26. Philadelphia 1915. S. 73—77. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1221.)

Beschreibung von 3 neuen Arten der Hautflüglergattung *Aphelinus*, die als Schmarotzer schädlicher Schildläuse in Kalifornien und auf Hawai gefunden wurden. O. K.

Crosby, C. R. u. Matheson, R. Der Hautflügler Cirrospilus ovisugosus n. sp., ein natürlicher Feind des Schädlings Poecilocapsus lineatus. The Canadian Entomologist. Bd. 47. London 1915. S. 181—183. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1223.)

Die Larven des Hautflüglers, von dem eine Beschreibung und die Entwicklungsgeschichte gegeben wird, saugen die Eier der oben genannten schädlichen Wanze aus; sie wurden in Ithaka (New York) beobachtet.

O. K.

Prell, Heinrich. Zur Biologie der Tachinen Parasetigena segregata Rdi. und Panzeria rudis Fall. Zeitschr. f. angew. Entomolog. Bd. 2, 1915. S. 57—148.

Die Entwicklungsstadien der genannten Tachinen werden erläutert. Die *Parasetigena* klebt die Eier auf die Wirtraupen, *Panzeria* gebärt die bereits lebendigen Larven, die sich an Kiefernnadeln ansetzen. Diese Nadeln sind das gewöhnliche Futter der Raupen von *Panolis piniperda*, die normaler Weise den Wirt dieser Tachine bildet. Die Maden von *Panzeria* bohren sich in vorüberkriechende *Panolis*-Raupen ein; Nonnenraupen befallen sie nur dann, wenn sie keinen passenden Wirt erreicht haben. Doch gingen auch diese Maden dann zugrunde.

Matouschek (Wien).

Grimm. Gegen die Ameisen. M. Sonntagsblatt. 1915. S. 210.

I. Im Garten: Es wirkten gut: Formalin, Petroleumlösung, Germ, heißes Wasser; besser wirkte stets heiße Seifenlösung und und anderseits Pottasche oder Sodalösung, Abkochung von Wermut- und Tabakblättern oder starke Tabakextraktlösung in Verbindung mit

Schmierseife. Diese ist auch ein gutes Mittel zur Bespritzung von Rosen und Obstbäumen.

II. Im Freien: Vertilgung der Brutstätten mit Schwefelkohlenstoff oder Gasolin. Man gieße 1 Teelöffel in die Öffnung und decke diese mit einem Sacke zu. Matouschek (Wien).

Pax, F. Beobachtungen über das Auftreten der argentinischen Ameise „Iridomyrmex humilis Mayr." in Schlesien. Illustr. schles. Monatsschrift f. Obst-, Gemüse- und Gartenbau. 1915. S. 33.

Diese südamerikanische Ameise, welche bereits in Portugal und Bosnien im Freien beobachtet wurde, tritt auch im Breslauer botanischen Garten auf und zerstört daselbst Salatsamen gleich nach der Aussaat, ferner auch Blüten verschiedener Nutzpflanzen und macht die Zucht von Schnittblumen oft unmöglich. Es wird empfohlen: Aufstellen von Zucker mit Borax oder Kalomel gemischt, was auch gegen andere Ameisen Erfolg zeigt. Die genannte Ameise fängt sich auch zahlreich in den Kannen der *Nepenthes*-Arten. Matouschek (Wien).

Rörig, G. Die Ackerschnecke und ihre Vertilgung. Amtsbl. d. Landw.-Kammer f. d. Reg.-Bez. Wiesbaden. 1915. S. 97—98.

Es wurden empfohlen: das Ausstreuen ätzender Mittel, z. B Chilesalpeter, Kalkstaub, K-haltige Düngemittel, mittels einer Düngerstreumaschine am frühen Morgen oder am späten Abend an trockenen windstillen Tagen, mit Wiederholung der Bestäubung in einem Zwischenraume von ½ Stunde. Dazu verwende man 3—4 Zentner Streumittel auf 1 ha bei zweimaligem Ausstreuen. Das Gemisch 20 kg Eisenvitriol mit 1 hl Sand bewährte sich auch. In Gemüsegärten lege man kleine Bündel kurz geschnittenen Rohres, Dachziegel oder Schieferplatten aus; die angesammelten Schnecken vernichte man. Nur am frühen Morgen findet man Schnecken in Menge. Außer Vögeln nützt besonders die Kröte. Matouschek (Wien).

Beiler-Ettelbrück. Beitrag zur Bekämpfung der Ackerschnecke auf den Getreidefeldern. Die Ernährung der Pflanze. 1915. S. 77.

Gute Erfolge wurden erzielt durch 1. Streuen von Kainit, 600 kg auf 1 ha, namentlich, wenn auf zwei Raten verteilt, erst 400 kg, einige Stunden später 200 kg auf 1 ha. 2. Einmaliges Ausstreuen einer Mischung von 400 kg Kainit und 100 kg Kalkstickstoff auf 1 ha. Man streue stets frühmorgens bei trockenem Wetter; je feiner der Kainit gemahlen ist, um so besser ist die Wirkung. Matouschek (Wien).

Raebiger. Zur Bekämpfung der Sperlinge. Landw. Wochenschrift f. d. Prov. Sachsen. 1915. S. 186—187.

Verf. empfiehlt insbesondere auch die Verwendung von Phosphorlatwerge und von mit Phosphorzink präpariertem Getreide, das auf Mauern, Dächern, in Nischen, bei Sonnenschein auszulegen ist.

Matouschek (Wien).

Wahl, Bruno, Die Bekämpfung der Wühlmäuse mit Bakterien. Mitteilung der k. k. bakt. und Pflanzenschutzstation in Wien. 1916. 2 S.

Verf. macht darauf aufmerksam, daß der Ratinbazillus, der sich in Deutschland bei der Wühlmausbekämpfung bestens bewährt haben soll, nur vom bakteriologischen Laboratorium Ratin in Kopenhagen oder vom bakteriologischen Laboratorium Ratin in Berlin W 35, Schönebergerufer 32, bezogen werden kann. Matouschek (Wien).

Criddle, N. Für die Landwirtschaft schädliche Nagetiere in Kanada. The Agric. Gazette of Canada. Bd. 2, 1915. S. 110—114. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 841.)

Aufzählung der sehr zahlreichen kanadischen Nagerarten, von denen *Citellus Richardsoni* als gefährlichste von allen bezeichnet wird. Auch ihre wichtigsten Feinde werden angeführt. O. K.

Gress, Jakob. Kalkanstrich und Obstbaumpflege. Prakt. Ratg. im Obst- und Gartenbau, 1915. S. 81—82.

Ein Kalkanstrich vernichtet zwar zumeist Moose und Flechten, verhindert Frostschäden und verzögert in vorteilhafter Weise den Austrieb im Frühjahre, wirkt aber gegen Wild und Nagetiere sowie gegen Insekten nicht besonders, mag man auch Galle, Karbolineum, stinkende Öle oder Blut dabei verwenden. Für alte Bäume wähle man reinen Kalkanstrich, für junge Lehmkalkanstrich. Zum besseren Haften setze man dem Anstrich Leim, arabischen Gummi, Galle oder am besten den Abfall einer Azetylenlichtanlage zu, doch kratze man vor dem Anstriche die Rinde der Bäume nicht stark. Um Moose und Flechten gründlich zu vertreiben, nehme man 1 kg Chlorkalk in 10 l Wasser und benetze damit zweimal. Lehm und Kuhfladen erwiesen sich als beste Mittel gegen Wildverbiß und sonstige Wunden. Matouschek (Wien).

Dean, G. A. Further data on poisoned bran mash flavored with fruit juice as a mean of controlling some insects. (Weitere Angaben über mit Fruchtsaft schmackhaft gemachten vergifteten Kleienbrei als Insekten-Bekämpfungsmittel.) Journal of Econ. Entom. 1915, Vol. 8. S. 219—223.

Verf. verwendete gegen Heuschrecken, gegen *Gryllus pennsylvanicus* (schwarze Grille) und gegen die Raupen der Eulenschmetterlinge *Leucania unipunctata* und *Peridroma saucia* einen vergifteten Köder, der zu 4 kg auf 1 ha gegen Abend ausgestreut wird. Die Zu-

sammensetzung dieses Köders ist folgende: 1 Pfund Kleie, 10 g Parisergrün, 30 g Sirup, 1½ Pinten Wasser, dazu der Saft von ¼ Zitrone oder Pomeranze. Der Erfolg war ausgezeichnet.

Matouschek (Wien).

Crivelli, E. Spritzmittel zur Unkrautbekämpfung. Internation. agrar.-techn. Rundschau. 1915, S. 168—170.

In den Tropen kostet es viele Mühe, den Oberbau der Eisenbahnen von Unkräutern zu säubern. Eine südamerikanische Bahngesellschaft benützt folgende Mischung: 72 g Arsensäureanhydrit, 15,5 g Ätznatron, die für 100 ccm genügende Wassermenge; dazu Phenolphthalein zur Färbung. Die Lösung ist auf 10 % zu verdünnen. Ein dem Bahnzuge angehängter Spritzwagen bespritzt den Oberbau der Bahn. Ein Liter auf 1 qm, im 1. Jahre alle 3 Monate zu spritzen, später nur alle 6 Monate. In Ekuador und Kolumbien benützt man auf der Bahnstrecke eine Mischung von 17 %iger Lösung von salpetersaurem Natron und 20 %iger arseniger Säure, zu gleichen Volumteilen gemischt. Für ähnliche Zwecke versuchte Verf. das auch zur Sterilisierung des Bodens vor der Aussaat brauchbare Natriumsulfid. Diesen Gedanken griffen die Amerikaner auf, nahmen aber das billigere Ba- und Ca-Sulfid. Ein Patent von L. Cheesemann empfiehlt zur Sterilisierung des Bodens eine Mischung von Ba-Sulfid und Ätzkalk. Bellanger eine Mischung von 25 Teilen Ba-Sulfid, 50 T. Ba-Aluminat, 25 T. $Ba\,Cl_2$. Nach einem anderen Patente gebe man in die umgepflügten Erdschollen eine Mischung von Anthrazen und Humus. Ein von Fontaine angegebenes Pulver enthält 5 T. Schwefelblumen, 5 T. KCl, 5 T. Superphosphat, 55 T. Ätzkalk, 20 T. Eisenvitriol und Wasser behufs Löschung des Kalkes. Eine andere Mischung stammt von Dokkenwaden her: 205 kg gesättigte Lösung von $Na\,NO_3$, 10 kg K Cl, 72500 kg absorbierende Stoffe (Holzbrei usw.), oder 400 kg Superphosphat und 117500 kg Mergel, mit unreinem Petroleum oder Karbolsäure 20 kg auf 1 Tonne. Matheron gibt folgendes Mittel an: Kupfervitriol und Eisenchlorid mit einem Salicylsäure-Salze, 2—3 kg auf 1 hl und zwar 10 hl auf 1 ha.

Matouschek (Wien).

Müller, H. C. Saatenschutz und Saatgutbeize. Landw. Wochenschrift für Pr.-Schlesien, 1915. S. 107—108.

Als Mittel gegen Vogelfraß empfiehlt Verf.:

1. Benetzung von 100 kg Getreide mit 5—6 l warmen Wassers, dann eine Durchschaufelung desselben mit Teer und Karbolineum, bis alle Körner blau werden.

2. Man kann auch flüssigen Teer verwenden.

3. Oder: 500 g Aloe mit 400 g Preußisch-Blau trocken gut zu vermischen und mit 4 l Wasser anzurühren, aufzugießen auf 100 kg Saatgut,

das mit 4 l Wasser durchgefeuchtet und dann durchgeschaufelt wurde. Zuletzt färben sich alle Körner blau.

4. In Gärten und Gemüsebeeten spanne man Hanfgarn auf ½ m hohe Stöcke, die in Rechteckverband von 15:10 m Entfernung aufgestellt sind. Diese Stöcke werden der Länge und Quere nach sowie auch diagonal bespannt.

Gegen Hartbrand der Gerste, Flugbrand des Hafers und Steinbrand des Weizens empfiehlt Verf. ¼ l Formaldehyd auf 100 l Wasser bei 15 Minuten langer Einwirkung. Ist der Befall stark, so muß das Getreide zum Zwecke der Beizung in Bottiche gefüllt werden, sonst genügt ein Begießen des Saatgutes, dann Durchschaufeln, zwei Stunden unter einer Plane liegen lassen und erst dann flach ausbreiten und trocknen. Man desinfiziere auch die Säcke mit der Flüssigkeit und die Sämaschinen mit 1 %iger Lösung derselben. Wenn gegen Brand und Vogelfraß zugleich vorzugehen ist, so arbeite man zuerst gegen Brand; dann erst nach Trocknung gegen Vogelfraß. Matouschek (Wien).

Hiltner, L. und Korff. Über die Wirkung verschiedener Mittel zum Schutze der Saaten gegen Vogelfraß. Hess. landw. Zeitschr. 1915. S. 108/109.

Dichte Bedeckung mit Fichtenreisig ergab eine sehr gute Wirkung, eine schon geringere die Behandlung des Saatgutes mit Steinkohlenteer (1 %); noch weniger geeignet ist Mennige. Floriasaatschutz setzte sogar die Keimfähigkeit stark herab. Nicht bewährt haben sich außerdem Karbolhumus 1 %ig, Antiavitblau der Firma C. Jäger in Düsseldorf, Corbeautine der Firma Lamert & Co. in Chauny-Aisne, Spezialkörnerschutz der Firma R. Hoppe in Calbe a. S., Corbin von L. Meyer, Mainz, ferner Aloe in 2 %iger wässeriger Lösung.

Matouschek (Wien).

Henning, E. Om möjligheterna att genom skarp sortering av utsädet bekämpa sjukdomar hos sädesslagen. (Über die Möglichkeit, durch scharfe Sortierung des Saatgutes die Krankheiten bei den Getreidearten zu bekämpfen.) SA. Kungl. Landtbruks-Ak. Handlingar och Tidskrift. 1916. S. 1—20.

Schon seit längerer Zeit hat Verf. beobachtet, daß sich Flugbrand und Mutterkorn nur äußerst selten an den aufrechten zweizeiligen Gersten (*Hordeum distichum erectum*), verhältnismäßig häufig aber bei den nickenden Sorten (*H. d. nutans*) finden; die Ursache für diese Verschiedenheit liegt darin, daß die ersteren normal zwischen geschlossenen Spelzen (kleistogam) abblühen, ihr Pistill also von in der Luft schwimmenden Pilzsporen nicht getroffen werden kann, während bei den nickenden zweizeiligen Gersten die an der Spitze der Ähre stehenden

Blüten sich gewöhnlich öffnen und der Infektion ausgesetzt sind. Bezüglich des Gerstenflugbrandes fand Verf. durch sehr sorgfältige Aussaatversuche, daß brandkranke Pflanzen von nickenden Gersten verhältnismäßig häufig von den obersten oder untersten Körnern einer Ähre, nur hin und wieder von mittleren Körnern abstammen. Da nun in der Gerstenähre die dicksten Körner sich ungefähr in der Mitte befinden, während wenige kleine am Grunde und einige an der Spitze der Ähre stehen, wurde der Versuch gemacht, durch Aussieben der schwächsten Körner diejenigen zu entfernen, bei denen die Gefahr einer Erkrankung am größten ist. Es wurden Sorten gewählt, die vorher vom Flugbrand befallen gewesen waren, ihre Körner nach der Dicke von 2,00—2,25—2,50—2,75 und 3,00 mm sortiert und dann ausgesät: sie lieferten (in derselben Reihenfolge) 3,2—4,6—1,9—1,0 und 0,1 % flugbrandkranker Pflanzen. Entsprechende Versuche von Appel und Riehm, die zu einem anderen Ergebnis führten, werden wegen zu geringer Zahl der verwendeten Gerstenkörner als nicht beweiskräftig angesehen.

Auch gegen die Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium gramineum*) wurde scharfe Sortierung versucht, aber wenn auch der Befall bei den aus großen Körnern stammenden Pflanzen erheblich herabgesetzt wurde, so war das doch noch nicht genügend der Fall, um eine Anwendung in der Praxis zuzulassen.

Auf den Befall mit Gelbrost hat die Größe des Saatgutes nach den bisherigen Erfahrungen keinen Einfluß; beim Hafer-Schwarzrost wurde dagegen die Beobachtung gemacht, daß Pflanzen aus kleinkörnigem Saatgut mehr angegriffen werden als solche aus großkörnigem. Schon früher hatte Nilsson-Ehle gefunden, daß die von kleinen Haferkörnern, den sog. Innenkörnern, stammenden Haferpflanzen weit mehr von der Fritfliege befallen werden; und nun zeigten auch bei den Versuchen von Henning die aus den größten Gerstenkörnern hervorgegangenen Pflanzen den geringsten Fritfliegenbefall.

Der Sortierungsfrage sollte von der Praxis und bei den Untersuchungen der Samenkontrolle eine größere Beachtung geschenkt werden.

O. K.

E. R. Kampf gegen die Frühjahrsfröste. Pommersches Gärtnerblatt. 1915. S. 37—38.

Solche Fröste wirken nur dann katastrophal, wenn das Auftauen schnell vor sich geht. Eine solche Wirkung kann man verhüten, wenn man mit Wasser die gefrorenen Blüten bespritzt oder durch Schattieren das schnelle Auftauen verhütet. Dies muß vor Sonnenaufgang geschehen. Räuchert man bei größeren Obstplantagen, so kann dies nur dann einen Erfolg haben, wenn der Rauch nicht zu schnell verweht; es müssen also in der Nähe Mauern, Wälder

hohe Bäume, Felsen sein. Es bewährten sich da die Johnschen Öfen, die Rauchapparate von Waas-Geisenheim, die Nördlingersche Räuchermasse, Nußkohle, das Räuchermittel von Schaf-Dirksau. Spaliere und Pyramiden decke man zu mit Säcken, Schilf, Stroh oder streiche die Knospen mit Kalkmilch an, bevor sie platzen. Die Baumscheibe ist mit Torf, Mist, Reisig oder Moos nach dem letzten Froste zuzudecken, damit die Sonnenstrahlen den Boden nicht zu sehr angreifen. Aussaaten oder Gemüse schütze man mit Torfmull, Fichtenreisern, oder stelle Blumentöpfe auf, über die man Decken oder Bretter lege. Matouschek (Wien).

Martelli, G. Die wichtigsten Bekämpfungsmittel gegen die bekanntesten tierischen Schädlinge. Boll. R. Scuola sup. d'Agric. in Portici. Ser. IV. S. 1—102. (Nach Intern. agrartechn. Rundschau. 1915. S. 1107.)

Schilderung der „künstlichen", d. h. der mechanischen, physikalischen und chemischen, sowie der „natürlichen" Bekämpfungsmethoden der tierischen Schädlinge; unter letzterer Bezeichnung werden schmarotzende Insekten, Haustiere und Fruchtwechsel behandelt. Es folgt ein alphabetisches Verzeichnis der hauptsächlichen tierischen Schädlinge mit Angabe ihrer Bekämpfung, und ein solches Verzeichnis der den Angriffen ausgesetzten Pflanzen mit den auf ihnen vorkommenden schädlichen Tieren. O. K.

Hinsberg, Otto. Insektenfanggürtel. Prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau, 1915. S. 188—189.

Der neue Fanggürtel „Insektenfanggürtel Neu-Einfach aus Häuschenpappe" hat abwechselnd senkrecht oder wagrecht gestellte und auch kreisrunde Eindrücke in der Pappe, sodaß die verschiedenen Schädlinge die ihnen genehme Lage im Fanggürtel einnehmen können. Die Obstmaden bevorzugen wagrechte Schlupfwinkel, die Apfelblütenstecher und Puppen der Obstminiermotte senkrechte. Matouschek (Wien).

Stoklasa, J. Über Rohperocid. Allgem. Weinzeitung, 1915. S. 147—148.

Die Untersuchungen des Verf. zeigten, daß durch eine 3 %ige Rohperocidlösung infolge ihres Radiumgehaltes keine schädigende Wirkung auf den Weinstock ausgeübt wird. Im Gegenteil wird durch die Emanation des Radiums die Entwicklung des ganzen Weinstockes bebegünstigt. Matouschek (Wien).

Kulisch, P. Perocid, ein neues Mittel zur Bekämpfung der Peronospora. Der Wein am Oberrhein, 1915. S. 29—34.

Die Versuche mit dem von der Gasglühlicht-Aktiengesellschaft in Berlin O 17 gelieferten „Perocid" auf der Versuchsstation zu Kolmar

ergaben: Das Perocid ist ein spezifisches *Peronospora*-Gift. Doch haben die Perocidbrühen (zur Erprobung kamen 1½- und 3 %ige Lösungen) trotz des Kalkzusatzes das Blattwerk beschädigt. Die Ursache hievon liegt vielleicht in folgendem: Das fast ganz wasserfrei gelieferte Perocid löst sich zu langsam, daher werden mit der Brühe noch kleine Mengen des ungelösten, also sauren, Perocids in fester Form mit verspritzt, obwohl die Lösung an sich alkalisch war. Dieser Übelstand kann nur dadurch vermieden werden, daß das Perocid wasserhaltig geliefert wird (wie es in Österreich geschieht). Das Präparat „Bordolakupfer" der Firma Laymann & Co. in Brühl-Köln ist nach den Erfahrungen des Verf. von geringer Wirksamkeit und auch viel zu teuer, als daß es als Ersatz der Kupferkalkbrühe in Betracht käme.

Matouschek (Wien).

Portele, K. Rohperocid. Allgem. Weinzeitung, 1915, S. 131. — **Zur Perocidfrage.** Ebenda, S. 70. — **Kupfervitriol-Kalkbrühe zur Peronosporabekämpfung.** Ebenda, S. 111. — **Die Kupferverbindungen in den Kupfervitriolkalk- und Kupfervitriolsodabrühen.** Ebenda, S. 40.

Das „Rohperocid" der Firma Landau, Kreidl, Heller & Comp. (Wien) enthält die gleichen pilztötenden Bestandteile wie das Perocid, aber in geringerer Menge. Daher muß es zur Bespritzung gegen *Peronospora* in stärkeren Mengen genommen werden. In Steiermark erhob man gegen die Perocidverwendung Bedenken, die aber nicht stichhaltig sind. Verf. erinnert an die von Menozzi vor 10 Jahren angewandte Kupfervitriol-Eisenvitriol-Kalkbrühe, die nur 0,5 kg Kupfervitriol im Hektoliter enthält und gewirkt hat, ferner an die Kupferpasta „Bosna", die nur 0,66 kg im Hektoliter enthält. Dies sind Ersparungen! — Kupfervitriolkalkbrühen sind in der Wirkung den Kupfersodabrühen überlegen, weil erstere auch bei völliger Neutralisation nur basische Kupfersulfate enthalten, die unter dem lösenden Einflusse der atmosphärischen Niederschläge ihre bekannte Wirkung äußern.

Matouschek (Wien).

Ripper, M. Kupferkalkbrühe von halber Stärke zur Ersparung von Kupfervitriol nach Martini. Allgem. Weinzeitung, 1915. S. 148—149.

Verf. empfiehlt jetzt zur Kriegszeit die Martinische Kupferalaunkalkbrühe: 0,4 kg Kupfervitriol, 0,4 kg Alaun, 0,5 kg Kalk und 100 l Wasser zur Bekämpfung der *Peronospora*. Diese Brühe wird (nach Angaben von Signorini) in Italien seit 1909 allgemein zur Bekämpfung der *Peronospora* des Weinstockes angewandt.

Matouschek (Wien).

Windisch, R. Eine einfache Prüfung des Kupfervitriols. Allgem. Weinzeitung, 1915. S. 120.

Kupfervitriol wird bekanntlich oft mit Eisenvitriol vermengt. Verf. empfiehlt folgende Reaktion: 10—20 g Kupfervitriol wird in Regen- oder destilliertem Wasser gelöst, der Lösung 1—2 Tropfen Ammoniak beigegeben. Bei reinem Vitriol entsteht ein türkisblauer Niederschlag, der sich bei weiterem Zusatze von Ammoniak löst. Bei eisenvitriolhaltigem Kupfervitriol zeigt sich diese Reaktion nicht.

Matouschek (Wien).

Oberstein. Über Schweinfurter „Urania"-Grün als Insektizid. Illustr. schlesische Monatsschrift f. Obst-, Gemüse- und Gartenbau. 1915. S. 93—95.

Die Praxis lehrte den Verf., daß das Schweinfurtergrün mit Erfolg gegen folgende Schädlinge stets anzuwenden sei: Apfelmade, Ringel-, Schwamm-, Schlehenspinner, Frostspanner, Gespinstmotten, Goldafter, Graurüßler, Spargelhähnchen, Weidenblatt-, Schild- und Meerrettichblattkäfer, Stachelbeer- und Rübenblattwespe, die Heuschrecke *Diestrammea marmorata.* Gegen Blattläuse (da saugende Insekten) ist es wirkungslos. In Gemüsebeeten wende man das Mittel nicht an. Es ist noch nicht sicher festgestellt, ob das Mittel Vögel gefährdet.

Matouschek (Wien).

Schlodder. Uraniagrün, ein verbessertes Schweinfurtergrün, als erfolgreiches Schädlingsbekämpfungsmittel. Pommer. Gärtnerbl. 1915. S. 41—42.

Gute Erfolge gegen Raupen auf Kernobstalleen (Wickler, Ringelspinner, klein. Frostspanner) und gegen Blattschaben auf Kernobstpyramiden erzielte Verf. durch 100 g Uraniagrün auf 100 l Wasser, eventuell beigemischt 100—200 g Kalk. Es erscheint dem Referenten aber fraglich, ob das Mittel wirklich gegen den Eichenwickler und den Apfelblütenstecher wirksam ist. Vielleicht liegt da eine Täuschung vor.

Matouschek (Wien).

Buche. Die Bespritzung der Obstbäume mit Uraniagrün. Landw. Zeitschr. für Elsaß-Lothringen, 1915. S. 257.

Es wird gegen Ringelspinner, Stachelbeerraupe, Obstmade, Frostspanner, Gespinstmotten und Spargelhähnchen empfohlen das Spritzen mit folgender Mischung: 50—60 g Uraniagrün, 1—2 Pfund Kupfervitriol, 500 g Kalk, 100 l Wasser.

Matouschek (Wien).

Bosinelli, G. Die Wirkung des freien Schwefels auf das Pflanzenwachstum. Internationale agrartechnische Rundschau. 1915. S. 1025—1026.

Es wurde die Frage studiert, ob die Anwendung des Schwefels eine bessere Ausnützung des Bodens für die landwirtschaftliche Praxis zur Folge habe. Die Versuche im Freien und in Vegetationsgefäßen (*Avena,*

Mais, *Vicia sativa*, *Sinapis arvensis* usw.) ergaben keinen Zusammenhang zwischen der verabreichten Schwefelmenge und der Ernteerhöhung; letztere wurde allerdings festgestellt. Auf die Eiweißbildung hatte der Schwefel ebensowenig einen Einfluß wie auf die Chlorophyllbildung. Der Schwefel erleichtert wohl die Überführung des organischen Stickstoffes in Ammoniakstickstoff, aber diese Umsetzung hört bald auf. Daher ist der praktische Nutzen des Schwefels in wirtschaftlicher Hinsicht recht zweifelhaft. Matouschek (Wien).

Fulmek, L. Die Schwefelkalkbrühe. Österreich. Gartenzeitung. 9. Jg. 1916. Wien. S. 76—79.

Aufgrund eigener, in Österreich gewonnener Erfahrungen kommt Verf. zu folgenden Angaben:

1. Die Schwefelkalkbrühe kann vorläufig nur gegen bestimmte Schädlinge und Pilzkrankheiten als spezifisches Bekämpfungsmittel mit Erfolg angewendet werden. Solche sind: Gallmilbe der Weinstock-Akarinose *Eriophyes vitis* (Verdünnung 1:4), *Eriophyes piri*, *E. ribis* und *Bryobia ribis* (Verd. 1:2 bis 5), *Mytilaspis*, *Aspidiotus*- und *Chrysomphalus*-Arten (1:2 bis 3), *Briophyidae* (freilebende Gallmilben), Spinnmilben (*Tetranychus*) und *Aphelenchus olesistus* (in den drei letztgenannten Fällen Sommerbehandlung 1:20 bis 40); *Sphaerotheca mors uvae* (Verd. 1:2) und die Mehltauarten *Oidium Tuckeri*, *Sphaerotheca pannosa*, *Oidium cydoniae*, *Sphaerotheca humuli*, *Oidium quercinum*, *Microsphaera evonymi* (Laubbehandlung 2—4 %ig).

2. Sie ist trotz ihrer schwächeren Wirkungskraft gegenüber der in Österreich stark eingebürgerten Kupferkalkbrühe zu empfehlen wegen des niedrigeren Preises und wegen ihrer geringen Gefährlichkeit für grüne Pflanzenteile.

3. Sie ist aber keineswegs ein Universalmittel gegen alle Pflanzenschädlinge, daher bleiben die Kupferkalkbrühe und die altbewährten Insektengifte in vielen Fällen noch in Ehren. Hinsichtlich des Apfelmehltaues *Podosphaera leucotricha* sind ja die Ansichten über die Wirksamkeit der Schwefelkalkbrühe noch sehr widersprechend. Gegen *Fusicladium* des Kernobstes sind nur teilweise hinreichende Erfolge zu verzeichnen. Gegen fressende Insektenschädlinge ist die Schwefelkalkbrühe ohne Giftzusatz (½—1 % Bleiarseniat) belanglos.

Matouschek (Wien).

Wenck, Fr. Schlechte Erfahrungen mit der Schwefelkalkbrühe. Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 15. Jahrgang 1914/15, S. 289—290.

Vermischt man Schwefelkalkbrühe mit doppelter Menge von Wasser, so werden die Schildläuse *Aspidiotus ostreaeformis* und *Diaspis fallax* nicht getötet, der Apfelmehltau nicht vertrieben. Verwendete man

diese Brühe (1:35 mit Wasser verdünnt) bei der Sommerbehandlung gegen Schorf und Blattläuse, so gab dies keinen Erfolg; nur die rote Spinne wurde getötet, die Milbeneier blieben am Leben. Hiebei verlor aber der Pfirsichbaum die Blätter, die Mirabelle zeigte an den noch jungen Blättern starke Verbrennungserscheinungen. Matouschek (Wien).

Parrott, P. J. and Schoene, W. J. The insecticidal properties of various sulphides and polysulphides. (Die insektentötenden Eigenschaften verschiedener Sulfide und Polysulfide.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 204—210.

Die insektentötende Kraft der Polysulfide beruht eigentlich auf ihrem Schwefelgehalt. Kombiniert man sie mit Bleiarseniat als Magengift, so sind sie Polysulfide des Ca und Ba viel billiger als die der anderen Leichtmetalle. Besonders stark wirken die Polysulfide des Na und K mit Bleiarseniat verbunden, aber es kommt hierbei leider zu Laubverbrennungen. Den letztgenannten Sulfiden setze man Glyzerin, Seife, Leim, Ölemulsion, Natronsilikat zu, wodurch die Haftbarkeit sichtlich erhöht wird. Solche Mittel (ausgenommen die Emulsion und Seife) sind auch für die Polysulfide des Ba und Ca zu empfehlen, was nur die Wirkung gegen Schildläuse erhöht. Matouschek (Wien).

Scott, W. M. A new contact insecticide. (Ein neues Insektengift.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 206—210.

Um einen trockenen festen Polysulfidersatz zu erhalten, kochte Verf. BaS und S zu einem Bariumpentasulfid (BaS_5) zusammen. Beim Trocknen erhielt man rötlichbraune, in Wasser lösliche Kristalle von $BaS_4 + H_2O$, Bariumthiosulfat und freien Schwefel. In 32 Pfund trockenem solchen Bariumpolysulfid ist die gleiche Menge Schwefel wie in 59 Pfund Schwefelkalkbrühe enthalten. Schildläuse wurden durch eine 2½%ige wässerige Lösung von Bariumpolysulfid vernichtet, das Laub leidet viel weniger als durch die Brühe. Eine 1½%ige Lösung wirkte auch gut gegen *Cladosporium carpophilum* (auf Pfirsich), eine 1½—3%ige Lösung gegen die Blattfleckenkrankheit und den Schorf der Äpfel. Matouschek (Wien).

Safro, J. V. The nicotine sulphate-Bordeaux Combination. (Nikotinsulfat in Verbindung mit Bordeauxbrühe.) Journ. of Econ. Entom. Bd. 8, 1915. S. 199—203.

Man kann beruhigt Nikontinsulfat mit Bordeauxbrühe zur gleichzeitigen Bekämpfung von Pilzkrankheiten und tierischen Schädlingen verwenden. Nicht zu verwenden ist freies Nikotin mit freiem Kupfersulfat kombiniert, da das Kupfer ausscheidet. Matouschek (Wien).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Originalabhandlungen.

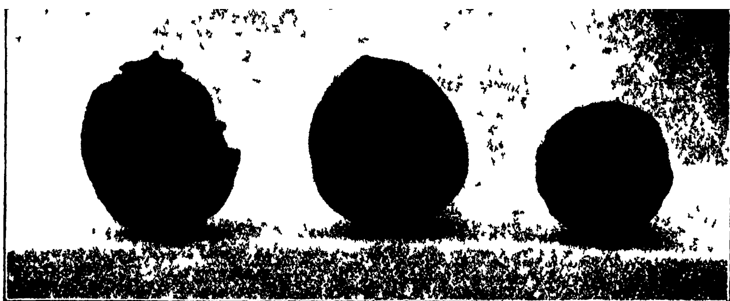
Schalendefekte an Walnussfrüchten.

Von Prof. Dr. L. Linsbauer.

(Mitteilungen aus dem Botanischen Versuchslaboratorium und Laboratorium für Pflanzenkrankheiten am k. k. önologisch-pomologischen Institut in Klosterneuburg bei Wien, N. F. Nr. 9.)

Mit einer Textabbildung.

Aus der hiesigen Umgebung wurden mir vorigen Herbst Fruchte von *Juglans regia* eingesendet, die dem Besitzer durch die stellenweise sehr mangelhafte Ausbildung der harten Schalen aufgefallen waren Es handelte sich um genau dieselbe Erscheinung, die Memmler im 53. Heft der „Gartenwelt“ Jahrgang 19 (1915) beschrieben und abgebildet hat, und auf die auch Oberstein im „Centralblatt für Bakteriologie etc.“, II. Abt., 45. Bd., Nr. 18—25 jüngst hingewiesen hat. Ich brauche daher hier keine ausführliche Beschreibung solcher Früchte zu geben und verweise dafür auf die beigegebene Photographie. Ich will



nur erwähnen, daß die Mißbildung nicht immer symmetrisch zu beiden Seiten der „Naht“ ausgebildet ist; in manchen Fällen betrifft sie nur die eine Seite der Nuß oder doch die eine Schalenhälfte stärker, ist aber stets dem Spitzenteile der Frucht näher als ihrem Basalteile. Es kommt öfters vor, daß solche Nüsse von Vögeln (wohl meist Meisen) weiter bearbeitet und die Samen herausgepickt werden, da diese den Tieren hier offenbar sehr bequem zugänglich sind. In dem ersten, mir mitgeteilten Falle dieser Art betraf die Erscheinung einen angeblich etwa 30jährigen Baum, der erst seit 3 Jahren solche Früchte hervorbringen soll. Ein weiteres Beispiel lieferte ein Baum der Umgebung, an dem erst im vorigen Jahr die sonderbare Fruchtbildung auffiel. Ähnliches wurde dann auch noch in andern Fällen mitgeteilt. Ich will auf die morphologischen Verhältnisse solcher „schalenkranken“ Nüsse, die schon

Memmler sehr gut beschrieben hat, nicht weiter eingehen, muß aber einige Bemerkungen allgemeiner Art anfügen.

Was zunächst die Verbreitung der in Rede stehenden Erscheinung betrifft, so ist zuzugeben, daß in der pflanzenpathologischen Literatur hierüber keine Mitteilungen vorzuliegen scheinen. Das hindert jedoch nicht, daß derartige Nüsse sehr häufig angetroffen werden, in manchen Fällen so häufig, daß der Besitzer eines solchen Baumes gar nichts Besonderes mehr dabei findet. Ich habe wenigstens Gelegenheit gehabt, durch Umfrage und Vorweisen typisch „schalenkranker" Früchte festzustellen, daß hier überall derartige Früchte schon wiederholt beobachtet worden sind. Man wird bei weiteren Erkundigungen die weite Verbreitung dieser Anomalie ohne Zweifel feststellen können.

Demgegenüber stehen Fälle, in denen angegeben wird, die „Krankheit" sei in einem bestimmten Jahre zum erstenmale aufgetreten. Abgesehen von Ungenauigkeit des Gedächtnisses ist hier daran zu erinnern, daß solche Deformationen immer erst dann auffallen, wenn sie in größerer Menge auftreten, während sie bei vereinzeltem Vorkommen übersehen oder nicht beachtet werden.

Schon daraus geht hervor, daß die uns beschäftigende mangelhafte Schalenbildung durchaus kein Novum ist, das etwa erst an der Ernte 1915 zum erstenmale aufgetreten sei. In direkter Bestätigung des hier Gesagten kann ich mich zunächst auf meine eigene Erfahrung berufen. Ich weiß mit absoluter Gewißheit, daß ich Schalendefekte der besprochenen Art in dem Wiener Garten meiner Eltern schon vor mindestens 33 (!) Jahren unzweifelhaft wahrgenommen habe. Die Beschreibung, die Memmel von ihnen gegeben hat, paßt Wort für Wort auch auf diese meine Nüsse. Um mich nicht auf mein Gedächtnis allein zu verlassen, habe ich auch noch andere unbeeinflußte Personen, welche diese Nußbäume genau gekannt haben, befragt; sie alle haben mir die Erscheinung, fast mit den Worten Memmels, genau beschrieben. Die betreffenden Nüsse wuchsen auf zwei mächtigen Nußbäumen, deren Alter zu der Zeit, von der die Rede ist, über 30 Jahre betrug und die auf ziemlich steinigem Untergrunde standen. Sie erhielten niemals eine besondere Düngung, nur wurde jährlich der Boden im Umkreise gelockert und im Sommer öfters begossen. Die Bäume produzierten alljährlich eine große Menge Früchte, die zum allergrößten Teile Schalendefekte der geschilderten Art in allen möglichen Graden der Ausbildung aufwiesen. Ich habe dann noch eine Reihe von Nußbaumbesitzern der hiesigen Umgebung befragt, die mir alle mitteilten, daß sie unsere Erscheinung schon lange kennen.

All dies muß zu dem Schlusse führen, daß die von Memmel und auch von Oberstein ausgesprochene Vermutung, die besonderen Verhältnisse des Jahres 1915 hätten die „Krankheit" herbeigeführt, durchaus

nicht allgemein giltig sein und auch für die von ihnen angeführten Fälle kaum ins Treffen geführt werden kann. Wohl aber kann zugegeben werden, daß bestimmte Witterungs- oder Bodenverhältnisse sehr stark mitbestimmend auf die Ausbildungsweise der Schale wirken können. Im übrigen glaube ich der Sorte selbst einen größeren Einfluß zuschreiben zu müssen, insoferne gewisse Sorten bei ungünstigen äußeren Umständen mehr Neigung zu Schalendefekten aufweisen als andere und diese Eigentümlichkeit anscheinend lange Jahre hindurch beibehalten.

Schon Memmel teilt mit, daß bei dünnschaligen Sorten die Erscheinung in jeder Beziehung stärker ausgebildet ist, als bei dickschaligen. Ich kann dies bestätigen, indem auch meine schalenkranken Nüsse einer ganz dünnschaligen Sorte angehörten, die als „Papiernuß" oder „Meisennuß" bezeichnet wird.

In diesem Zusammenhang wird es dann auch von Interesse sein zu sehen, welchen Einfluß verschiedene Düngungen auf das Verhalten der Sorten ausüben können.

Ob man nun der Sorte oder äußeren Verhältnissen den größeren Einfluß beilegen mag, die Sache verdient jedenfalls einiges Interesse; wenn ich auch an keine nennenswerte wirtschaftliche Schädigung glaube, so doch jedenfalls in einem andern Zusammenhange: Mit Rücksicht auf eine von Oberstein mitgeteilte Angabe Hessdörfers, wonach Ähnliches auch bei Haselnüssen der letztjährigen Ernte beobachtet worden sein soll, scheint es mir nämlich nicht unwahrscheinlich, daß man auch an den Steinen von Mandeln (Krachmandeln) derartige Entwicklungsstörungen wird beobachten können. Auch könnte daran erinnert werden, daß man gelegentlich Steinkerne von Kirschen antrifft, die statt der normalen Festigkeit eine auffallende Weichheit der Wandung besitzen und daß bei Aprikosen- und auch Pfirsichkernen nicht gerade selten an dem reifen braunen Steinkerne gelegentlich lichter gefärbte Partieen auftreten. Es wäre demnach nicht unmöglich, das Verhalten des Nuß-Endokarps mit dieser ungleichmäßigen Ausbildungsweise der sklerenchymatischen Gewebe anderer Steinfrüchte oder hartschaliger Nüsse in Zusammenhang zu bringen,

Es würde dies mit Rücksicht auf das Problem der Reife verschiedener Fruchtgewebe gewiß von Interesse sein.

Nachtrag. In einer Notiz der „Deutschen Obstbauzeitung" vom 1. März 1916, S. 75, teilt Bickmann in Übereinstimmung mit meinen obigen Angaben mit, daß Nüsse mit solcher Löcherbildung dem Deutschen Obstbauvereine schon im Jahr 1884 aus Siebenbürgen eingesendet worden waren! Es handelte sich wie bei meinen Bäumen um solche Nußbäume, die auf steinigem (oder sandigem) Boden standen.

Die gelbbeinige Schlupfwespe (Microgaster glomeratus L.), der Verderber der Kohlraupe, als indirekter Schädling des Weizens.

Aus der Station für Pflanzenkrankheiten bei der Königl. Böhmischen Landwirtschaftlichen Akademie in Tábor.

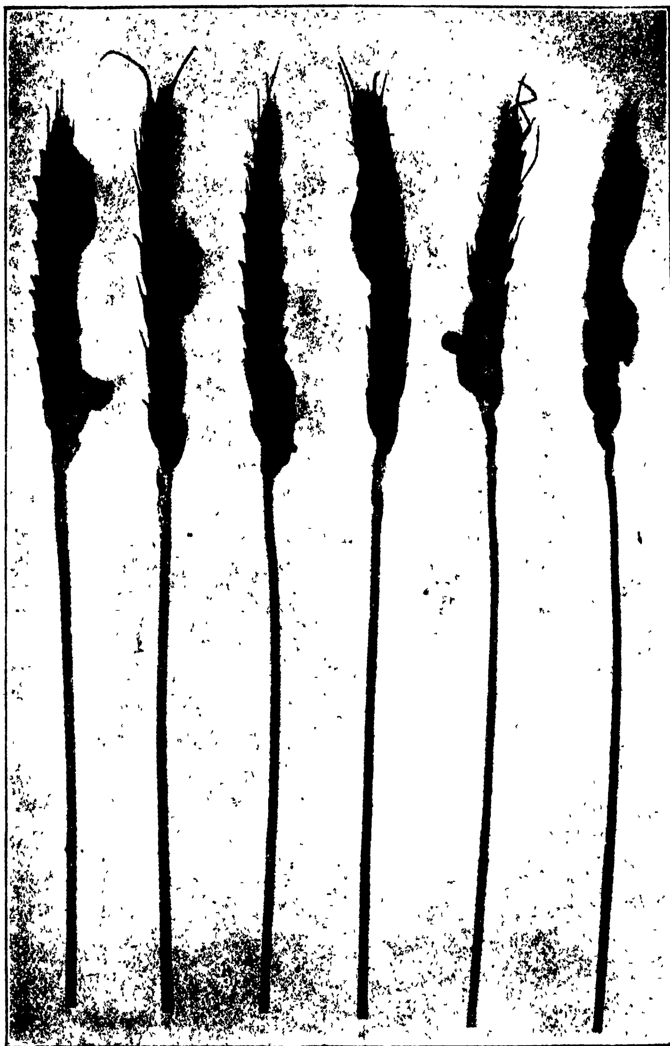
Von Assistent Adolf Kutín.

Mit einer Textabbildung.

Im Anfang des Monats Mai l. J. ist an die Station von dem k. k. landwirtschaftlichen Inspektor Zdeněk Zeman aus Prag eine Sendung Weizenähren eingegangen, welche an verschiedenen Stellen von zahlreichen Kokons kleiner Schlupfwespen umsponnen waren. Wie Einsender brieflich mitgeteilt hatte, wurde diese Krankheit auf dem Weizen der Gemeinde Prennet bei Taus in Böhmen vorgefunden und daselbst um den 10. Juli 1915 beobachtet. Die mit zahlreichen Kokons umsponnenen Ähren, welche aus der beistehenden photographischen Aufnahme ersichtlich sind, wurden von dem Gemeindeamt der erwähnten Gemeinde an das k. k. Landwirtschaftliche Inspektorat in Prag eingesandt, mußten aber liegen bleiben und sind erst nachträglich hier eingelaufen. Wir haben es mit einem ganz eigentümlichen und interessanten Falle zu tun.

Es ist bekannt, daß die Schlupfwespe *Microgaster glomeratus* L. ihre Eier in die Kohlraupen (*Pieris brassicae* L.) legt. So angesteckte Raupen kriechen vor ihrem Tode auf verschiedene höhere Gegenstände, wie z. B. Zäune, Mauern u. dgl., und beenden hier ihr Leben unter zahlreichen Schlupfwespenkokons. Daß die Raupen in ihrer Krankheit auch auf den Weizenähren ihre Zuflucht suchten, wie im vorliegenden Falle, wurde bisher noch nicht beobachtet. Wenigstens habe ich in der einschlägigen und mir zugänglichen Literatur keine Erwähnung davon gefunden. Ich kann nicht feststellen, von wo und von welchen Pflanzen die Kohlraupen auf die Weizenähren hergekommen sind. Ich fragte schriftlich bei dem Gemeindeamte in Prennet darum nach, aber meine Anfrage blieb bisher unbeantwortet. So kann ich hier nur meine eigene Ansicht anführen, daß entweder die im Gebiete der erwähnten Gemeinde auf dem Kohl sehr häufigen und von Schlupfwespen angesteckten Raupen später auf die Weizenähren übergegangen sind, oder daß sie auf dieselben von verschiedenen kreuzblütigen Unkräutern herüberkommen.

Um den Umfang dieser eigentümlichen Beschädigung des Weizens besser ersichtlich zu machen, sei ein Teil des Briefes wörtlich angeführt, der von dem Gemeindeamte in Prennet ursprünglich nach Prag gesandt wurde: „Hier in Prennet wurde am Weizen,



Durch Schlupfwespenkokons beschädigte Weizenähren.
$^3/_5$ d. nat. Größe (phot. A. Kutín).

und zwar bisher nur am Sommerweizen, eine Raupe gefunden, welche die Ähren in kurzer Zeit stark beschädigt hat und schließlich ganz vernichten wird. Diesen Schädling des Sommerweizens hat man nicht nur auf nebeneinander liegenden Feldern, sondern auf verschiedenen Parzellen gefunden. Hier haben selbst die ältesten Landwirte so etwas noch nicht gesehen, man weiß auch keine Mittel, mit denen man diesen Schädling vernichten könnte. Bisher sind überall nur die Ähren angegriffen, der Halm nicht.“ Die Befestigung der Kokons an den Ähren war nicht in allen Fällen dieselbe, was übrigens aus dem beiliegenden Bilde zu ersehen

ist. Ich habe beobachtet, daß viele Ähren von feinem Gespinst an verschiedenen Stellen umwickelt und somit von zahlreichen Kokons angegriffen sind. Verhältnismäßig häufiger waren Fälle, daß die Kokons blos mit einer Seite der Ähre ansaßen und mit einem feinen Gespinst an ihr befestigt waren. Auch die Stelle, wo die Kokons auf den Ähren ansitzen, ist sehr verschieden. Einmal umfassen die Kokons das ganze untere Drittel der Ähre, das andere Mal sitzen sie wieder auf dem oberen Teile der Ähre oder aber in der Mitte. Die größte Anzahl der untersuchten Ähren wies je eine Kokongruppe auf. Ich muß aber bemerken, daß Ähren mit zwei Kokonhäufchen keine Seltenheit waren. In solchem Falle standen dieselben in gewisser Entfernung voneinander. Jedenfalls bedeutete das für die Ähren eine mehr oder weniger bedenkliche Beschädigung. Diese bestand darin, daß das dicke Kokongespinst den Zutritt der Luft und des Lichtes zu den jungen Blütenorganen und zu den später entstehenden Körnern hinderte. In vielen Fällen entwickelten sich sogar nicht einmal die umhüllenden Blütenteile und noch weniger die Körner selbst. Je nach der Dicke des Gespinstes war das Korn eingeschrumpft und klein, oder hat sich überhaupt nicht entwickelt. Infolgedessen waren die Ähren in dem Teile, wo die Kokons anhafteten, vollständig leer. Da es sich um erhebliche Beschädigung zahlreicher Parzellen handelt, nahm der Gesamtertrag ziemlich ab. So sind die Schlupfwespen, welche sonst durch Vertilgen der Kohlraupen nützlich sind, zu indirekten Schädlingen des Weizens geworden.

Welche Teile des Rebenblattes sind der Infektion durch die Plasmopara viticola Berk. et Curt. (Peronospora viticola De By.) am meisten ausgesetzt, und welche Art der Bespritzung mit Kupferbrühen schützt die Rebe am sichersten gegen die Infektionsgefahr?

Von Fr. Muth.

Mit einer Textabbildung.

Die für die praktische *Plasmopara*-Bekämpfung recht wichtige Frage, auf welchem Wege die Keimschläuche der *Plasmopara viticola* in das Innere der Rebenblätter gelangen, hat in den letzten Jahren wohl ihre endgültige Beantwortung gefunden. Millardet [1]), der auf Grund seiner bekannten Versuche mit geölten Glasplatten im Weinberg ursprünglich der Ansicht war, daß die Sporenkeimschläuche auf der Oberseite

[1]) Millardet, Compte rendu des traveaux du Congrès, Bordeaux 1886. S. 417.

in das Innere der Blätter eindringen, kam bei seinen weiteren Studien über diesen Gegenstand zu dem Ergebnis, daß die Infektion der Blätter durch den Pilz fast ausschließlich auf deren Unterseite stattfindet [1]). Prillieux [2]) beobachtete nach seiner Angabe im Gegensatz zu der soeben erwähnten Veröffentlichung Millardets, daß die Keimschläuche der Schwärmsporen der *Plasmopara* die Epidermis der Blattoberseite direkt zu durchbohren vermögen und auf diese Weise die Blätter infizieren. Deshalb müssen diese durch den Kupferbelag auf der Oberseite möglichst geschützt werden. Diese Ansicht wurde alsbald herrschend: man bemühte sich in der Praxis, bei der Kupferung der Reben in erster Linie die Oberseite der Blätter mit der Spritzbrühe zu treffen. Der Erfolg dieser Methode war im allgemeinen befriedigend. Im Laufe der Jahre zeigte es sich, daß die Zeit der Ausführung der Kupferung von ausschlaggebender Bedeutung für den Erfolg ist. Dieser Umstand lenkte die Aufmerksamkeit der Praxis und der wissenschaftlichen Forschung auf den Zusammenhang der Witterungsverhältnisse mit dem Auftreten der *Plasmopara*. Die hierauf bezüglichen Forschungen haben das Problem in befriedigender Weise gelöst: wir sind heute gut unterrichtet über die Abhängigkeit der *Plasmopara viticola* in ihrer Entwicklung von den Temperatur- und von den Feuchtigkeits-Verhältnissen. Der Pilz zeigte bei uns im Laufe der Jahre, wie dies bei derartigen Schmarotzern ja nicht selten der Fall ist, eine große Beweglichkeit in der Zeit seines Auftretens und in der Wahl der von ihm heimgesuchten Organe. Er erschien auf einmal ganz auffallend früh an den Reben und befiel nicht nur die Blätter, sondern auch die grünen Triebe (diese sogar bis Daumendicke), die Ranken, die Trauben- und Beerenstiele und vor allem die Blüten und kleinen Beerchen. Geradezu katastrophal waren seine Verheerungen in dem bekannten Jahre 1906. Damals erscholl aus den Kreisen der Praktiker der Ruf, die Bespritzung der Reben mit Kupferbrühen genügte nicht mehr zur Bekämpfung des *Plasmopara*-Pilzes, oder es handle sich um einen neuen Pilz oder um eine neue bösartige Varietät des alten. Es gab aber in diesem für unsere Winzer so traurigen Jahre in Rheinhessen eine Reihe von Gemarkungen, in denen die *Plasmopara* mit vollständigem Erfolge mit Kupferbrühen bekämpft worden war. Diese Tatsache war auf zwei Momente zurückzuführen: auf die rechtzeitige, vorbeugende Ausführung der Kupferung und, worauf es hier in erster Linie ankommt, auf die Art und Weise der Ausführung der Bespritzung.

Im Sommer 1904 war die *Plasmopara viticola* in ganz Rheinhessen zum erstenmal sehr heftig und in großem Umfang an den Geschei-

---

[1]) Millardet, Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du Mildiou et de l'Anthracnose. 1887.

[2]) Prillieux, Maladies des plantes agricoles, tome I. Paris 1895. S. 104.

nen[1]) aufgetreten. Durch den plötzlichen Umschlag der Witterung kam die Krankheit damals sofort zum Stillstand; es waren aber doch schon viele Gescheine durch die *Plasmopara viticola* vernichtet, sodaß der Ertrag in diesem ausgezeichneten Weinjahre stellenweise recht wesentlich beeinträchtigt wurde. Es entstand nun damals für uns die Frage, wie können wir die Gescheine, die ganze Hoffnung des Winzers, vor dem *Plasmopara*-Pilz am besten und sichersten schützen? Dabei waren zwei Dinge zu berücksichtigen: das Freihalten der Blätter von der Infektion und der direkte Schutz der Gescheine gegen den Pilz. Den ersten Zweck glaubte man damals durch die übliche Bespritzungsmethode in genügendem Grade zu erreichen. Der direkte Schutz der Gescheine hatte natürlich deren genügende Benetzung mit Kupferbrühe zur Voraussetzung. Es stellte sich in der Praxis auch bald heraus. daß diese direkte Bespritzung der Gescheine in der zweckdienlichsten Weise im allgemeinen unmittelbar vor der Blüte und unmittelbar nach dieser, wenn die jungen Beerchen, wie man sagt, sich geputzt haben, ausgeführt wird. Dabei genügte die alte Bespritzungsart von oben aber nicht. Zwar kam man damit unter Umständen aus bei der frühzeitigen Bordelaisierung vor der Blüte, wenn die jungen Gescheine noch mehr oder weniger frei stehen, sie versagte aber in schwierigen Fällen vollständig bei der Kupferung nach der Blüte Man suchte die Gescheine deshalb in der Weise genügend mit der Spritzflüssigkeit zu treffen. daß man die Reben, die in Rheinhessen fast ausschließlich an Drahtplanken gezogen werden, in folgender Weise bordelaisierte. Der Spritzenkopf wurde beim Spritzen so gehalten, daß der Spray bei den Stöcken von unten außen schief nach oben und innen ging, und daß man diese Art der Bespritzung von beiden Seiten der einzelnen Rebzeilen und zwar in entgegengesetzter Richtung ausführte. Daß dabei alle Umstände, die den Erfolg der Arbeit sichern, tunlichst berücksichtigt wurden, ist selbstverständlich. Vor allem wurde darauf geachtet, daß auch die Blätter und die Triebspitzen durch Auf- und Abwärtsbewegen des verlängerten Spritzrohres genügend mit dem Kupferbelag versehen wurden. Diese Art der Rebenbespritzung mit Kupferbrühen hat sich in der Praxis als befriedigend und zuverlässig erwiesen.

Im Jahre 1909 erschien nun eine Veröffentlichung von Ruhland und v. Faber[2]), in der die beiden Autoren über künstliche Infektionsversuche von Rebenblättern im Gewächshaus mit *Plasmopara*-Sporen berichten. Sie brachten das Infektionsmaterial auf die Unterseite und

[1]) Vergl. Fr. Muth, Über das Auftreten der *Peronospora* an den Beeren. Praktische Worte der Belehrung zur Hebung des Wein-, Obst- und Gartenbaues. Oppenheim 1904. S. 81—84.

[2]) Ruhland und von Faber, Zur Biologie der *Plasmopara viticola*. Mitt. Kaiserl. Biolog. Anstalt, 1909. Heft 8, S. 19.

auf die Oberseite der Blätter. Dabei erhielten sie in ersterem Falle positive Erfolge, während diese in letzterem Falle vollständig ausblieben. Die oben erwähnten, aber wieder in Vergessenheit geratenen Beobachtungen von Millardet erfuhren dadurch ihre Bestätigung, um jetzt auch Beachtung und Berücksichtigung in der Praxis zu finden. Eine wesentliche Ergänzung erfuhren diese Untersuchungen durch die Arbeiten von Müller-Thurgau [1]). Er stellte fest, daß die Keimschläuche der *Plasmopara viticola* durch die Spaltöffnungen in das Innere der Blätter eindringen. Die künstliche Infektion der Blätter gelang ihm nur auf der Unterseite, während durch die in geringer Zahl vorhandenen Spaltöffnungen auf der Oberseite der Blätter die Keimschläuche des Pilzes auffallenderweise nicht in das Innere derselben eindrangen. Demgegenüber vertreten Istvanffi und Palinkás [2]), Faes [3]) und Perrand [4]) auf Grund ihrer Beobachtungen bei Infektionsversuchen die Ansicht, daß die Infektion auch auf der Oberseite des Blattes erfolgt, wenn auch verhältnismäßig selten. Die künstliche Infektion der Blattoberseite nach deren Verletzung durch die *Plasmopara* gelang Müller-Thurgau und ferner Faes, negative Erfolge in dieser Beziehung hatten Istvanffi und Palinkás.

Müller-Thurgau zog aus seinen Ermittelungen für die Praxis der *Plasmopara*-Bekämpfung die Schlußfolgerung, daß die Rebenblätter tunlichst auf der Unterseite zu bespritzen sind, wenn der Pilz mit Erfolg von ihnen ferngehalten werden soll. Die Versuche, die in der weiteren Verfolgung dieser praktisch so außerordentlich wichtigen Angelegenheit ausgeführt wurden, ergaben recht widersprechende Resultate.

Faes [5]) vertritt auf Grund seiner Versuche den Standpunkt, daß nur die sorgfältige Bespritzung der Reben auf der Blattunterseite sicheren Schutz gegen die *Plasmopara* bietet. Dieser Ansicht pflichten K. Müller [6]) und ferner Turrel [7]) nach den Ergebnissen ihrer Spritz-

---

[1]) Müller-Thurgau, Infektion der Weinrebe durch *Plasmopara viticola*, Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenkunde. II. Abt., Bd. 29, 1911. S. 685. — Die Ansteckung der Weinrebe durch *Plasmopara viticola*. II. Mitteil., Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, XX, 1911. S. 225. — Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch *Plasmopara viticola*. III. Mitteil., Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, XX, 1911. S. 337. — Die Bekämpfung der *Peronospora* auf Grund neuer Forschungen. Mitteil. des Deutschen Weinbau-Vereins, 1912. S. 193—205.

[2]) Istvánffi und Pálinkás, Infektionsversuche mit *Peronospora*. Centralbl. f. Bakter. und Parasitenkunde. II. Abt., Bd. 32, 1912. S. 551.

[3]) Faes, Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du Mildiou. Revue de viticulture, Bd. XXXVI, 1911. S. 489, 517 u. 545.

[4]) Vergl. Revue de viticulture. Bd. XXXVI, 1911. S. 523.

[5]) Vergl. Revue de viticulture, 1911. S. 489.

[6]) Müller, K., Zur Peronosporabekämpfung. Mitt. d. Deutsch. Weinbau-Vereins, 1911. S. 277.

[7]) Turrel, A., Expériences sur le traitement du Mildiou. Revue de viticulture, Bd. 36. S. 560—561.

versuche im Weinberg bei. Zu etwas abweichenden Schlußfolgerungen kam Gerneck [1]). Er bespritzte nach dem von Müller-Thurgau aufgestellten Versuchsplan eine Parzelle von oben, eine zweite von unten und eine dritte von oben und von unten. Erstere beiden wiesen später starke *Plasmopara*-Infektionen auf, die dritte war pilzfrei. In der ersten Parzelle hatten 60—65 % und in der zweiten ungefähr 50 % der Blätter Infektionsstellen. Bei der Durchführung desselben Versuchsplanes beobachtete Meissner [2]) im Sommer 1912 keinen deutlichen Unterschied in dem *Plasmopara*-Befall der drei Versuchsparzellen. Lo Porrhio [3]) tritt wieder für die alte Bespritzungsmethode der Blätter von oben ein; er betont ihre Zuverlässigkeit bei rechtzeitiger und richtiger Durchführung. Meissner [4]) wiederholte den Versuch in gleicher Ausführung, wie im Jahre 1912, in den Sommern 1913 und 1914. Er erhielt im Herbst 1913 von 1 württembergischen Morgen = 31,5 Ar:

			Beschaffenheit des Saftes:	
1. von unten gespritzt	806 Pfd.	Trauben	73 ° Öchsle	12,68 ‰ Säure
2. von oben gespritzt	598 „	„	72,8 ° „	12,30 ‰ „
3. von unten und oben gespritzt	702 „	„	70,2 ° „	12,90 ‰ „

Im Herbst 1914 war das Ergebnis des Versuches:

1. von unten gespritzt	1661	Pfd. Trauben von 31,5 Ar
2. von oben gespritzt	1336	„ „ „ „ „
3. von unten und oben gespritzt . .	1474	„ „ „ „ „

Meissner sagt dann: „Das Müller-Thurgau'sche Verfahren, die Blätter nur von der Unterseite her zu bespritzen, läßt sich, wenn auch nicht alle Blätter getroffen werden, praktisch durchführen, wenn man den Spritzkopf beim Spritzen dicht an die Blätter hält und dann mit dem Spritzkopf von unten am Stock emporgeht, außerdem auch den Spritzkopf in den Stock hineinhält. Hierdurch werden die meisten Blätter, Gescheine oder Trauben von der Spritzflüssigkeit getroffen".

Kulisch [5]) fand bei analogen vergleichenden Spritzversuchen im Sommer 1912 keinen nennenswerten Unterschied im Erfolg der *Plasmopara*-Bekämpfung bei der Bespritzung der Reben von oben oder von unten. Auch im Jahre 1913 kommt Kulisch [6]) nach Wiederholung der Versuche zur gleichen Schlußfolgerung. Er sagt: „Wo rechtzeitig, genügend oft und sorgfältig gespritzt wird, reicht die bisher übliche

[1]) Gerneck, R., Zur Bekämpfung der *Peronospora* auf Grund der neuen Forschungen. Weinbau und Weinhandel, 1912. S. 498.

[2]) Vergl. Weinbau und Weinhandel, 1912. S. 201.

[3]) Ebenda, 1915. S. 153.

[4]) Ebenda, 1915. S. 153—154.

[5]) Kulisch, Versuche betreffend Bekämpfung der *Peronospora* durch Bespritzung der Unterseite der Blätter. Mitt. d. Deutsch. Weinbau-Verbandes, 1913. S. 209—214.

[6]) Vergl. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten, 1915. S. 273.

Spritzweise (d. h. die von oben) in der Regel vollkommen aus". Rüssel [1]) bemerkt in seinem Bericht über die Versuche, die von der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Kolmar im Sommer 1914 zur Bekämpfung von Rebkrankheiten ausgeführt wurden: „Die Bespritzung der Versuchsreben sowie auch der übrigen Reben erfolgte in den letzten Jahren stets nach der neuen Methode von Müller-Thurgau, das heißt von unten her. Dabei haben wir immer die Beobachtung gemacht, daß durch diese Art der Behandlung die Trauben viel besser gegen *Peronospora* geschützt werden, als durch das alte Spritzverfahren. Es erklärt sich dies daraus, daß bei der Bespritzung von unten her infolge der seitlichen Stellung der Blätter das Innere der Stöcke viel besser getroffen wird, als bei der alten Spritzweise. Namentlich im letzten Jahre, wo die *Peronospora* auch auf den Trauben so heftig auftrat. zeigte sich der große Vorzug dieser Behandlungsweise. In all den von uns behandelten Reben waren nennenswerte Schädigungen an den Trauben durch die *Peronospora* nicht festzustellen".

Es ist klar, daß man bei der Beurteilung derartiger Spritzversuche zwei Dinge auseinander halten muß: den Schutz der Blätter und den Schutz der Gescheine durch den Kupferbelag. Es sind deshalb wenigstens ungefähre Angaben über den Prozentsatz der infizierten Blätter und Gescheine in den einzelnen Versuchsparzellen zur Beurteilung der Versuche sehr wünschenswert. In der Praxis ist natürlich bei Reben, die im Ertrag stehen, in erster Linie die Rettung des Ertrags maßgebend. Im Sommer 1906 hatten sehr viele Weinberge bei uns ein gesundes und üppiges Laub, aber keine oder wenigstens keine gesunden Trauben. Soweit diese durch den *Plasmopara*-Pilz nicht bei der Blüte vernichtet waren, gingen sie später als Lederbeeren zu Grunde. Daß dieser direkte Schutz der Gescheine und besonders der jungen Trauben nach der Blüte durch die Kupferbrühen durch das alte Spritzverfahren von oben nur in sehr mangelhafter Weise gesichert war, ist ohne weiteres verständlich und durch traurige Erfahrungen in der Praxis zur Genüge bewiesen. Dieser bei kritischen Witterungsverhältnissen so wichtige direkte Schutz der Gescheine wird nur bei sorgfältiger und rechtzeitiger Durchführung der Bespritzung von unten in genügender Weise gewährleistet. In dieser Beziehung ist also die Bespritzung von unten der von oben unter allen Umständen überlegen. Es sei in dieser Beziehung auch auf die Kritik der verschiedenen Bespritzungsverfahren auf S. 466 verwiesen.

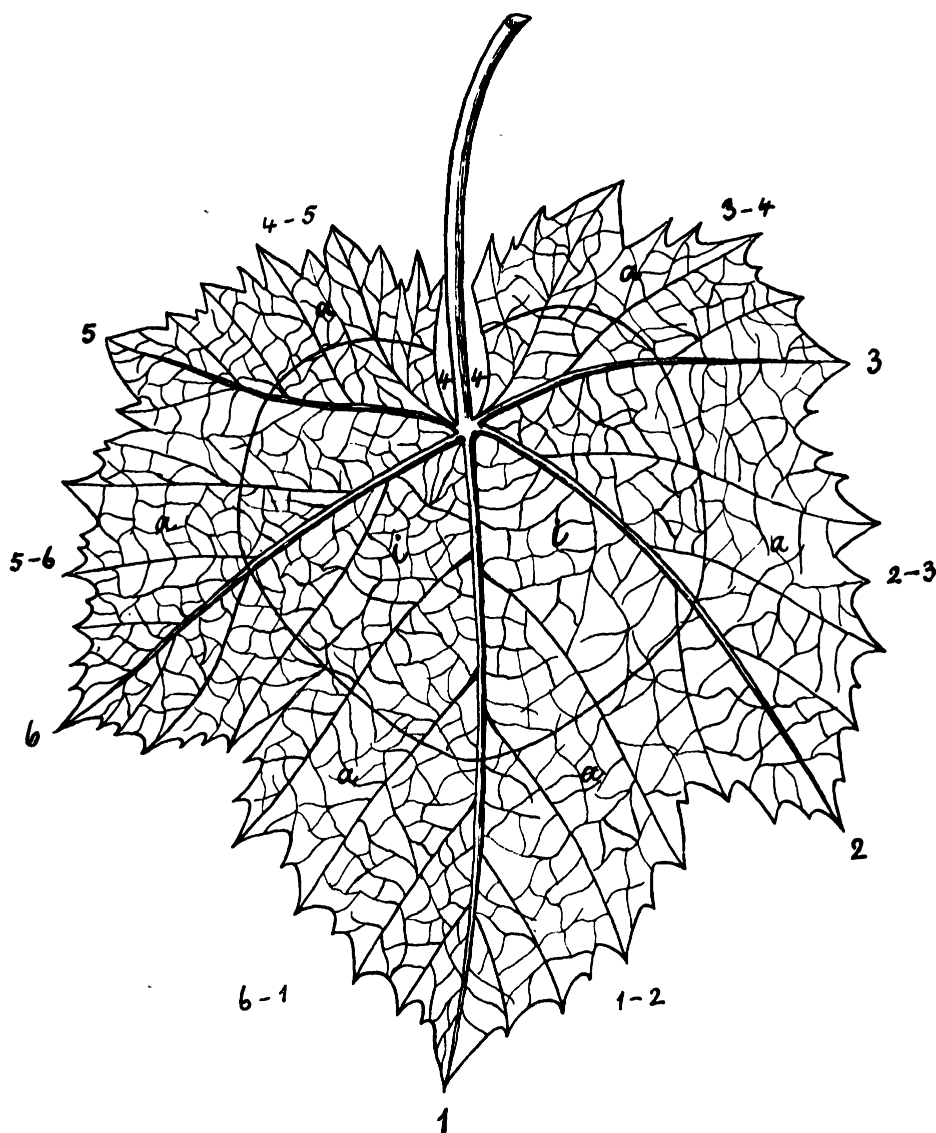
Mir selbst war bei wiederholten kleineren Versuchen an Österreicher-Reben auf dem kleinen Versuchsfeld beim Laboratorium, wobei die Blätter teils auf der Oberseite, teils auf der Unterseite und teils auf beiden Seiten mit 1 % Kupferkalkbrühe mit Hilfe eines Haarpinsels

[1]) Vergl. Weinbau und Weinhandel, 1915. S. 154.

sorgfältig und wiederholt überstrichen wurden, aufgefallen, daß bei stärkerem Auftreten der *Plasmopara* infolge hoher Temperatur und starker Niederschläge nur die letzte Serie frei oder vereinzelt von dem Pilz infiziert war, während die beiden anderen in der Regel einen stärkeren Befall aufwiesen, ohne daß dabei ein starker Unterschied zugunsten der Behandlung der Unterseite festzustellen gewesen wäre. Auch zeigt die Erfahrung früherer Jahre in den sogenannten Oppenheimer Gärten mit Arkadenerziehung, daß die Bespritzung der Unterseite der Blätter, wie sie bei der genannten hohen Erziehungsart beim Bordelaisieren naturgemäß erfolgt, keinen besseren Schutz gegen die *Plasmopara*-Infektion der Blätter bietet, wie die Bespritzung der Weinberge mit niederer Drahtplankenerziehung von oben.

Diese Beobachtungen veranlaßten mich, einmal festzustellen, welche Teile der Rebenblätter im Weinberg der Infektion durch den *Plasmopara*-Pilz am meisten und welche dieser am wenigsten ausgesetzt sind.

An Jungfeldern habe ich oft gesehen, daß die Blätter an der Basis und an der Blattspitze die meisten Infektionsstellen aufweisen. Auch die Enden der übrigen Hauptnerven der Blätter zeigen solche recht häufig. Es war mir bisher aber nicht möglich, eine zuverlässige statistische Bearbeitung dieser Frage durchzuführen. Im vergangenem Herbst 1915 waren die Verhältnisse infolge des spärlichen und ziemlich späten Auftretens der *Plasmopara* für solche Ermittelungen hier günstig. Einzelne Weinberge waren infolge Arbeiter-Mangel überhaupt nicht bordelaisiert worden. Es ist selbstverständlich, daß derartige Feststellungen nur an ungekupferten und vorher pilzfreien Reben gemacht werden können. Eine zufällig isoliert liegende, d. h. ringsum nicht von Weinbergen umgebene kleine Parzelle in der Niersteiner Lage Galgenberg erwies sich nach meinem Dafürhalten für meine Zwecke geeignet. Dabei ist zur Erreichung brauchbarer Ergebnisse noch ein Umstand von wesentlicher Bedeutung, der in unserer Parzelle glücklicher Weise vorhanden war. Die Infektionen müssen in kurzer Zeit zum Stillstand kommen, damit die einzelnen Infektionsstellen keine zu große Ausdehnung annehmen, sondern begrenzt bleiben, so daß man die ursprüngliche Infektionsstelle mit genügender Sicherheit feststellen kann. Bei der in Rede stehenden Weinbergsparzelle erfolgte die Infektion der Blätter, wie sich feststellen ließ, von Süden her; die südliche Grenzzeile war am stärksten infiziert, die nördliche nur ganz vereinzelt, während die dazwischen liegenden Zeilen von Norden nach Süden eine deutlich zunehmende Erkrankung der Blätter aufwiesen. Die Triebe der südlichen Grenzzeile wurden, soweit sie Infektionen hatten, abgeschnitten und die Zahl und der Ort der *Plasmopara*-Infektionen des einzelnen Blattes festgestellt. Das Rebenblatt wurde



dabei in der Weise eingeteilt, wie dies in der beistehenden Abbildung festgelegt ist.

Es waren 773 Blätter mit 1886 Infektionsstellen. Davon befinden sich:

	Zahl der Infektionsstellen	%
1. Am Ende des Mittelnerves (an der Spitze der Blätter)	250	13,26
2. Am Ende des ersten rechten Seitennerven . . .	112	5,94
3. Am Ende des zweiten rechten Seitennerven . .	40	2,12
4. An der Blattbasis	207	10,98

	Zahl Infektionsstellen	%
5. Am Ende des zweiten linken Seitennerven . . .	44	2,33
6. Am Ende des ersten linken Seitennerven . . .	100	5,30
7. Am Blattrand zwischen dem Ende des Mittelnerven und dem des ersten rechten Seitennerven	145	7,69
8. Am Blattrand zwischen dem ersten und dem zweiten rechten Seitennerven	78	4,13
9. Am Blattrand zwischen dem zweiten rechten Seitennerven und der Blattbasis	103	5,46
10. Am Blattrand zwischen der Blattbasis und dem zweiten linken Seitennerven	118	6,26
11. Am Blattrand zwischen dem zweiten und dem ersten linken Seitennerven	95	5,04
12. Am Blattrand zwischen dem ersten linken Seitennerven und der Blattspitze	142	7,53
13. Auf der äußeren Blatthälfte	298	15,80
14. Auf der inneren Blatthälfte	154	8,16

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß es bei den beiden letzten Kategorien Fälle gibt, die nicht mit absoluter Sicherheit zu entscheiden sind, wie denn gerade die Einteilung der Grenzfälle bei diesen infolge der Messungen sehr viel Zeit in Anspruch nahm. Von den festgestellten *Plasmopara*-Infektionen sind 76,04 % am Blattrand, 23,96 % auf der Blattfläche. Im ersteren Falle sind 39,39 % an den Enden der Hauptnerven und 36,11 % am Blattrand zwischen denselben, wobei natürlich auch die Nervenendungen den bevorzugten Platz der Infektion darstellen. Man sieht ohne weiteres den großen Unterschied in der Gefährdung des Blattrandes und der Blattfläche durch den *Plasmopara*-Pilz. Dabei nehmen die Blattspitze und die Blattbasis, wie aus unserer Zusammenstellung zu ersehen ist, die erste Stelle ein. Man versteht das ohne weiteres, wenn man den anatomischen Bau des Rebenblattes berücksichtigt und wenn man die Rebenblätter im Weinberge nach einem Regen beobachtet. Man ist in letzterem Falle erstaunt, daß auch nach verhältnismäßig starken Niederschlägen sich keine oder wenige Regentropfen auf der Unterseite der meisten Blätter befinden, und daß die unmittelbar nach dem Regen noch vorhandenen Tropfen in der Regel bald wieder verschwinden. Natürlich spielen hier die Temperatur, die Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft und die Beschaffenheit des Bodens eine wichtige Rolle, so daß auch vielfach Ausnahmen von dem genannten Verhalten vorkommen. Auf der Blattoberseite dauert es in der Regel länger, wie auf der Unterseite, bis das Wasser wieder verdunstet. Auf der Blattoberseite laufen die Regentropfen in erster Linie an dem am tiefsten stehenden Ende eines Haupt-

nerven zusammen, um hier erst allmählich zu verdunsten[1]). Man sieht aus unserer Tabelle über die Verteilung der Infektionsstellen auf der Blattfläche, daß diese sich ziemlich gleichmäßig auf die rechten und linken Seitennerven verteilen und daß die untere Blatthälfte am häufigsten infiziert wird. Es ist dies bei der Stellung der Blätter leicht verständlich. Hervorzuheben ist die auffallende Infektionsgefahr an der Blattbasis. Diese ist besonders bei jungen und kleinen Blättern sehr groß. Bei ihnen steht die Blattfläche meistens mehr oder weniger wagrecht; die Blattränder an der Basis liegen mehr oder weniger fest aneinander und bilden so eine Art trichterförmigen Behälters oder auch eine tiefe Rinne, wo das Wasser sich ansammelt und langsam verdunstet. Diese kleinen Blättchen sind denn auch meist an der Blattbasis oder an der Blattspitze oder an beiden infiziert. Übrigens sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß die Angabe von Müller-Thurgau, wonach kleine Blättchen der Reben durch die *Plasmopara*-Sporen nicht infiziert werden, nicht zutreffend ist. Besonders bei der Sämlingszucht hat man leider nur zu viel Gelegenheit, sich vom Gegenteil zu überzeugen. Istvanffi und Palinkás[2]) haben auch bei Blättchen von nur 1 cm Durchmesser durch künstliche Infektion mit *Plasmopara*-Sporen positive Erfolge erhalten.

Als zweite Ursache der starken Gefährdung des Blattrandes bei einer *Plasmopara*-Infektion haben wir den anatomischen Bau des Rebenblattes genannt. Dieser zeigt uns, daß die Spaltöffnungen, durch die der Keimschlauch der Zoosporen in das Blattinnere eindringt, nur längs der stärkeren Nerven und an den Blattzähnen vorkommen[3]).

Von Interesse schien mir auch die Feststellung zu sein, wie sich die Infektionsstellen bei deren verschiedener Anzahl auf dem Blatte verteilen. Bei den untersuchten 773 Blättern wurde folgendes bezüglich der Anzahl der Infektion am einzelnen Blatte festgestellt:

Zahl der Infektionen	Zahl der Blätter	%
1	292	37,77
2	188	24,32
3	149	19,27
4	64	8,28
5	33	4,27

[1]) Diese Verhältnisse erklären auch die große Wichtigkeit, die die Haftfähigkeit und die Konzentration der Kupferbrühen für den Erfolg der *Plasmopara*-Bekämpfung bei kritischen regenreichen Witterungsverhältnissen haben.

[2]) Vergl. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenkunde, II. Abteil., Bd. 46, 1916. S. 150.

[3]) Vergl. Palinkás, Gy., Versuche zur Infektion des Weines mit *Plasmopara viticola*, Referat. Centralbl. f. Bakteriol. und Parasitenkunde. II. Abt., Bd. 46, 1916. S. 148—149.

Zahl der Infektionen	Zahl der Blätter	%
6	18	2,33
7	14	1,81
8	8	1,04
9	3	0,39
10	1	0,13
11	1	0,13
12	1	0,13
20	1	0,13

Die Verteilung der Infektionen bei deren verschiedener Anzahl ist in der Tabelle auf S. 465 zusammengestellt. Man sieht aus dieser, daß mit dem Zunehmen der Infektionen auf einem Blatte diese prozentisch am Blattrand ab- und auf der Blattfläche zunehmen. Hervorzuheben ist die Tatsache, daß bei einer Infektion beinahe die Hälfte der Infektionen (47,95 %) am Ende des Mittelnerven und an der Blattbasis waren, während im ganzen 80,82 % derselben am Blattrand und nur 19,18 % auf der Blattfläche sich befanden.

Wenn wir jetzt dazu übergehen, die Schlußfolgerungen aus unseren Feststellungen für die Praxis der *Plasmopara*-Bekämpfung, soweit die Art der Bespritzung der Blätter in Betracht kommt, zu ziehen, so ist klar, daß es dabei darauf ankommt, die gefährdeten Stellen in erster Linie gegen den Pilz zu schützen. Das ist nur möglich, wenn wir die Ober- und die Unterseite der Blätter gut und gleichmäßig mit Spritzflecken versehen. Daß die direkte Bespritzung der Gescheine vor und sofort nach der Blüte bei Witterungsverhältnissen, die das Auftreten der *Plasmopara viticola* begünstigen, nötig ist, wurde schon oben betont. Wir müssen also bei der Ausführung der Bespritzung der Reben mit Kupferbrühen, solange noch eine Infektionsgefahr für die jungen Beerchen vorhanden ist, zweierlei erreichen: erstens den gleichmäßigen Schutz der Unter- und Oberseite und besonders des Randes der Blätter, und den Schutz der Gescheine oder der jungen Trauben. Um uns zu überzeugen, wie wir diesen Zweck am sichersten erreichen, führen wir zunächst einen kleinen Versuch aus. Wir spritzen einen oder auch mehrere Stöcke sorgfältig direkt nach der Blüte:

1. nur von oben,
2. nur von unten,
3. von oben und von unten,
4. von den Seiten unter Auf- und Abbewegen des Spritzrohres.

Wir stellen dann fest, daß bei der Bespritzung von oben die Oberseite und der Rand der Blätter, soweit diese sich nicht gegenseitig überdecken, sehr gut und gleichmäßig mit Spritzflecken bedeckt sind. Auch finden wir auf der Unterseite der Blätter stellenweise solche Spritz-

Zahl der Infektionsstellen am einzelnen Blatt	1		2		3		4		5		6		7		8		9—20	
Zahl der festgestellten Infektionen	292		376		447		256		165		108		98		64		80	
Von den Infektionen waren	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Am Ende des Mittelnerven	55	18,84	60	15,96	65	14,54	33	12,89	17	10,30	11	10,19	6	6,12	4	6,25	3	3,75
Am Ende des ersten rechten Seitennerven	15	5,14	22	5,85	29	6,49	10	3,91	7	4,24	4	3,70	5	5,10	1	1,56	4	5,00
Am Ende des zweiten rechten Seitennerven	6	2,05	6	1,59	10	2,24	6	2,34	4	2,42	2	1,85	3	3,06	1	1,56	0	0,00
An der Blattbasis	45	15,41	44	11,70	45	10,07	38	14,84	14	8,49	6	5,55	8	8,16	4	6,25	6	7,50
Am Ende des zweiten linken Seitennerven	7	2,40	8	2,13	10	2,24	7	2,73	4	2,42	3	2,78	1	1,02	1	1,56	0	0,00
Am Ende des ersten linken Seitennerven	12	4,11	28	7,45	22	4,92	16	6,25	11	6,67	5	4,63	6	6,12	1	1,56	0	0,00
Am Blattrand zwischen dem Mittelnerven und dem ersten rechten Seitennerven	25	8,56	24	6,38	30	6,71	17	6,64	12	7,27	11	10,19	8	8,16	9	14,06	12	15,00
Am Blattrand zwischen dem ersten und zweiten rechten Seitennerven	10	3,43	10	2,66	26	5,82	12	4,69	9	5,46	1	0,92	4	4,08	3	4,69	4	5,00
Am Blattrand zwischen dem zweiten rechten Seitennerven und der Blattbasis	14	4,79	15	3,99	29	6,49	16	6,25	15	9,09	2	1,85	6	6,12	4	6,25	5	6,25
Am Blattrand zwischen der Blattbasis und dem zweiten linken Seitennerven	18	6,16	23	6,12	28	6,26	14	5,47	10	6,06	8	7,41	8	8,16	3	4,69	3	3,75
Am Blattrand zwischen dem zweiten und dem ersten linken Seitennerven	7	2,40	14	3,72	21	4,70	11	4,30	11	6,67	10	9,26	6	6,12	8	12,50	6	7,50
Am Blattrand zwischen dem ersten linken Seitennerven und der Blattspitze	22	7,53	26	6,92	34	7,60	21	8,20	9	5,45	13	12,04	6	6,12	5	7,81	9	11,25
Auf der äußeren Blatthälfte	44	15,07	64	17,02	59	13,20	40	15,63	21	12,73	22	20,37	16	16,33	15	23,44	19	23,75
Auf der inneren Blatthälfte	12	4,11	32	8,51	39	8,72	15	5,86	21	12,73	10	9,26	15	15,31	5	7,81	9	11,25
Von den vorhandenen *Plasmopara*-Infektionen sind:																		
a) Am Blattrand	236	80,82	280	74,47	349	78,08	201	78,51	123	74,54	76	70,37	67	68,34	44	68,75	52	65,00
b) Auf der Blattfläche	56	19,18	96	25,53	98	21,92	55	21,49	42	25,46	32	29,63	31	31,64	20	31,25	28	35,00
c) Am Ende des Hauptnerven und an der Blattbasis	140	47,95	168	44,68	181	40,50	110	42,96	57	34,54	31	28,70	29	29,58	12	18,75	13	16,25
d) Am Blattrand zwischen den Hauptnerven	96	32,87	112	29,79	168	37,58	91	35,55	66	40,00	45	41,67	38	38,76	32	50,00	39	48,75

flecken. Mangelhaft getroffen sind die Gescheine und vor allem auch die unteren und inneren Blätter des Stockes. Betrachten wir jetzt einen von unten gespritzten Stock! Er stellt bis zu einem gewissen Grad gleichsam das Spiegelbild zu dem bereits besprochenen, von oben gespritzten Stock dar. Die Blätter haben, soweit sie sich nicht gegenseitig bedecken, auf der Unterseite und fast ausschließlich auch auf der Oberseite einen guten und gleichmäßigen Kupferbelag. Dies trifft aber nur für die unteren und mittleren Partien des Stockes zu; die oberen Blätter sind meist ganz ungenügend auf beiden Seiten gepritzt. Der Schutz des Blattrandes ist bei vielen Blättern mangelhaft. Dagegen sind die Gescheine fast durchgehends gut und gleichmäßig mit Spritzflecken bedeckt. Die Ausführung der Bespritzung von unten ist zeitraubend und erfordert bei zuverlässiger Arbeit viel Kupferbrühe.

Die dritte Serie unserer Versuchsstöcke, die von oben und von unten bordelaisierten, entsprechen bei gewissenhafter Durchführung der Bespritzung allen Anforderungen, die wir an eine solche stellen können. Diese gewissenhafte Durchführung ist aber sehr zeitraubend und erfordert sehr viel Spritzbrühe.

Die vierte Partie der Stöcke, die von der Seite gespritzt sind, entspricht den soeben erwähnten Anforderungen bei richtiger Arbeitsweise so gut, wie die vorhergehende. Dabei ist diese Art der Bespritzung leichter, einfacher und schneller bei geringerem Verbrauch an Kupferbrühe durchzuführen. Sie hat den Vorteil, daß die Spritzflecken auf den Blättern gleichmäßiger und kleiner sind, wie bei der intensiven Bespritzung von oben und von unten, wobei die Spritzflecken beim Annähern des Spritzenkopfes an die Blätter mehr oder weniger zusammenlaufen und die Spritzbrühe großenteils auf den Boden tropft. Der Schutz des Blattrandes ist sehr gut. Diese Methode empfiehlt sich deshalb in erster Linie für die Praxis. Sie wird in der Weise durchgeführt, daß man den Spritzenkopf etwas schief nach oben stellt und daß man bei der Arbeit das Spritzrohr stets langsam auf- und abbewegt. Man achtet dabei darauf, daß man mit dem Spritzenkopf möglichst tief unter den Stock hinunter kommt, was bei der heutigen Länge des Spritzrohres ja keine Schwierigkeit bietet. Die Zeilen sind von beiden Seiten und zwar in entgegengesetzter Richtung zu behandeln.

Geradezu ideal ist die teilweise und zeitweilige Verbindung dieser Methode mit der Bespritzungsweise von unten. Diese Verbindung ist dann empfehlenswert, wenn die Stöcke sehr dicht belaubt sind, so daß ihre unteren, inneren Teile nicht mehr ganz sicher in genügender Weise von der Spritzflüssigkeit getroffen werden. Dies ist für gewöhnlich nach der Blüte der Fall, wenn die jungen Träubchen sich geputzt haben und bei entsprechenden Witterungsverhältnissen sehr leicht von der *Plasmopara* befallen werden. Man hält deshalb beim

Auf- und Abbewegen des Spritzrohres den Spritzenkopf direkt unter den einzelnen Stock und hält einen Augenblick still. Im übrigen wird die Bespritzung in der angegebenen Weise durchgeführt.

Hat man unglücklicher Weise den richtigen Zeitpunkt der Bespritzung versäumt und sind die Blüten oder die jungen Träubchen schon stärker von der *Plasmopara* infiziert, so gibt es nur noch ein Mittel, zu retten, was noch zu retten ist; das ist die direkte und gründliche Abwaschung der Gescheine mit ½ % Bordeauxbrühe mittelst des Revolverzerstäubers.

Kurze Mitteilungen.

Berichtigungen.

I.

Ein bedauerliches Versehen in meinem Aufsatz „Eine neue Krankheitserscheinung an Kultur-Pelargonien", XXVI. Bd. (1916), VI./VII. Heft dieser Zeitschrift sei hiermit richtig gestellt: Auf Seite 378, 6. Zeile v. o. heißt es „Sonderbarer Weise bezeichnet Sorauer diese Zustände als Pilzkrankheit" usw. Tatsächlich hebt der Autor jedoch nur die hochgradige Ähnlichkeit derartiger Bildungen mit gewissen Pilzerkrankungen hervor.

Breslau, den 28. September 1916. Dr. A. Lingelsheim.

II.

In einer im letzterschienenen Hefte dieser Zeitschrift (Jahrg. 1916, Heft 6/7) veröffentlichten Arbeit „Beiträge zur Frage der Überwinterung und Verbreitung der Getreideroste im subtropischen Klima" sagt G. Gaßner (S. 369) u. a. folgendes: „Im übrigen sei noch darauf hingewiesen, daß Eriksson, obwohl der zäheste Verteidiger der von ihm geschaffenen Mykoplasmahypothese, sich vor gar nicht langer Zeit gerade bei der Besprechung der Getreideroste selbst zu dem Eingeständnis veranlaßt sah: „Es sind allerdings noch keine einwandfreien, weder anatomischen noch experimentellen, Beweise . . . . . vorgebracht worden!" (Eriksson, Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Leipzig, 1913, S. 96).

Diese Auslegung Gaßner's ist vollständig unrichtig und irreführend. An der zitierten Stelle spreche ich nicht von der Mykoplasmatheorie, sondern von einer eventuellen direkten Infektion der Getreidepflanze vermittelst Teleutosporen, ohne Hilfe eines Zwischenwirtes. Dieses muß auch jedem aufmerksamen Leser deutlich sein. Ich erlaube mir die betreffende Stelle meines zitierten Buches hier wörtlich wiederzugeben: „Die Teleutosporen (es gilt hier vom Weizengelbrost) keimen

schon im Spätherbst zur Saatzeit des Winterweizens. Wahrscheinlich dringt der Pilz dann auch in die Keimpflanze hinein, um nach einem ein- bis mehrmonatlichen, im Inneren derselben verborgenen Leben in Form offener Uredopusteln an den Blättern und Halmen der erwachsenen Pflanze hervorzubrechen. Es sind allerdings noch keine einwandfreien, weder anatomischen noch experimentellen Beweise für diese Annahme (d. h. für ein solches Eindringen der Teleutosporenkeime) vorgebracht worden".

Die spezielle Frage, welche ich an der zitierten Stelle bespreche, ist teils von H. Zukal im Aufsatze „Untersuchungen über die Pilzkrankheiten des Getreides in Österreich-Ungarn (Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien, Mat.-Nat. A., Bd. 108. Abt. 1, 1899, S. 558—561), teils von mir selbst im Aufsatze „Über das vegetative Leben der Getreiderostpilze IV, C. Findet eine Übertragung der Krankheit auf die Getreidepflanze durch direkte Sporidieninfektion statt? (K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 39, Nr. 5, Stockholm, 1905, S. 23—25) eingehend behandelt worden. Betreffs der vorliegenden Spezialfrage verweise ich auf diese beiden Arbeiten.

Die von mir aufgestellte Mykoplasmatheorie halte ich — auch nach dem Studieren der neuen Arbeit von Gaßner — immer fortwährend aufrecht und zwar speziell seitdem ich ein analoges Entwickelungsstadium im Leben des Kartoffelpilzes, *Phytophthora infestans*, gefunden habe, worüber an anderen Orten berichtet wird.

Stockholm, den 8. Oktober 1916. Jakob Eriksson.

III.

In meinen in Heft 6 dieser Zeitschrift veröffentlichten „Beiträgen zur Überwinterung und Verbreitung des Getreiderostes im subtropischen Klima" erwähnte ich am Schluß meiner Besprechung der Erikssonschen Mykoplasmahypothese, daß Eriksson sich inbezug auf diese selbst zu dem Eingeständnis veranlaßt sah: „Es sind allerdings noch keine einwandfreien, weder anatomischen noch experimentellen Beweise . . . . . vorgebracht worden." (Eriksson, Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 1913, S. 96.)

In seiner vorstehenden „Berichtigung" macht Eriksson mit Recht darauf aufmerksam, daß diese Stelle von mir irrtümlich angeführt ist und sich auf die Möglichkeit einer direkten Teleutosporeninfektion der jungen Keimpflanzen bezieht. Ich bedaure den Irrtum, der dadurch entstanden ist, daß mir infolge meiner militärischen Einberufung und Verwendung bei der Korrektur der oben erwähnten Arbeit das Erikssonsche Buch nicht mehr zur Hand war, sodaß ich mich auf meinen gelegentlich angefertigten oberflächlichen Auszug aus

demselben verlassen habe. Die betr. angeführte Stelle sollte selbstverständlich bei der Besprechung der bisher unbewiesenen Möglichkeit einer direkten Teleutosporeninfektion der Getreidepflanzen Aufnahme finden.

Eriksson legt Wert auf die Feststellung, daß er unentwegt auf dem Boden seiner Mykoplasmahypothese steht. Demgegenüber möchte ich hier meinerseits das sagen, was ich irrtümlicherweise diesem Autor selbst in den Mund gelegt habe: „Es sind allerdings noch keine einwandfreien, weder anatomischen noch experimentellen Beweise .... vorgebracht worden."

Z. Zt. Altona, Städtisches Krankenhaus, 8. Nov. 1916.

G. Gaßner.

Referate.

Oberstein, O. Bericht über die Tätigkeit der Agrikulturbotanischen Versuchs- und Samenkontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien zu Breslau während der Zeit vom 1. April 1915 bis 31. März 1916.

Der Bericht enthält u. a. Beobachtungen über den Einfluß der Witterung auf die Entwicklung der Kulturgewächse und über deren Krankheiten und Beschädigungen. Daraus erscheint folgendes bemerkenswert: *Typhula graminum* an Getreide im Kreise Pleß; eine in ihrem Urheber nicht aufgeklärte Fraßbeschädigung der Getreide-Wintersaaten von großer Ausdehnung in den Kreisen Steinau, Neumarkt und Reichenbach; Schädigungen an Roggen und Lupinen im Kreise Glogau durch die Larven von *Chortophila cilicrura* Rond., an Roggen im Kr. Steinau durch Thereviden-Larven; Befall keimender Getreidekörner im Keimbett durch Larven von *Phora rufipes*; die Rübenwanze *Piesma capitata* an Rübenblättern saugend im Kr. Lüben; starkes Auftreten einer *Erysiphe* auf Lein im Kr. Pleß; Fraß an Gurken- und anderen Treibhauspflanzen durch japanische Höhlenheuschrecken, *Diestrammena marmorata*; gegen den amerikanischen Stachelbeermehltau *Sphaerotheca mors uvae* bewährten sich wiederum das Eisenoxydulpräparat „Uva" 1:10 und Schwefelkalkbrühe 1:30. O. K.

Ludwig. XI. phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. L. und Reuß j. L. über das Jahr 1915. Greiz 1915. 4°.

Nach einer Übersicht über die Witterung und über die phänologischen Phasen werden die im Gebiet beobachteten Krankheiten und Beschädigungen der Nutz- und Zierpflanzen angeführt; die Beobachtungen sind nur von lokaler Bedeutung. O. K.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1915. Zeitschrift f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich, XIX. 5/6. Wien 1916. S. 161—225.

Beachtenswert sind folgende Angaben: Eine eigenartige Eiablage von Schlankjungfern (*Zygoptera, Odonata*) in Birnzweigen aus der Gegend von Trient im Mai, der Nachweis von *Drepanothrips* auf Riparia-Schnittreben der n.ö. Landesrebanlage zu Kottingbrunn. Groß war der Schaden auf Weizen durch *Chlorops* sp. (bis 100 %); befallen wurden nur jene Felder, welche Mitte September gesät waren, die später ausgesäten Weizen waren verschont geblieben. — *Eriocampoides limacina* Retz. (Kirschblattwespe) befiel weniger die Kirschen als die Birnen; das kleinblätterige Laub der niedrigen Birnwildlinge war durch den Skelettierfraß gänzlich gebräunt. Im Juli waren die Larven verschwunden. Da am 27. Oktober vereinzelte Larven noch fressend auf Kirschlaub gefunden wurden, so scheint eine 2. Generation vorzuliegen. In einem Birnspalier trat die Raupe von *Cacoecia rosana* L. (Wickler) auf, aus der in der Zucht *Zenillia roseanae* B. B. (Raupenfliege) und *Phytodietus segmentator* Grav. als natürliche Feinde gezogen wurden. — Hinsichtlich der Biologie des Springwurmwicklers der Rebe (*Oenophthira Pilleriana* Schiff.) konnte für Niederösterreich zum Teil abweichend von den bisherigen Angaben festgestellt werden, daß bereits Ende April die kleinen grünlichgelben, ungefähr 2 mm langen Räupchen im Innern der eben hervorbrechenden, 1 cm langen Triebknospen in größerer Zahl vergesellschaftet vorgefunden wurden zu einer Zeit, wo die jungen Blättchen noch völlig gefaltet über dem Knospenkern zusammengeneigt waren. Der Fraß der Räupchen ist recht zeitig; am 10. V. waren sie 4 mm, am 19. V. 10 mm, in der ersten Juniwoche 20—30 mm lang. Anfang Juni Verpuppung; Puppenruhe 12—14 Tage. Der Flug beginnt schon Ende Juni, der Hauptflug findet in der ersten Julihälfte statt. Im Durchschnitt legt ein Weibchen 111 Eier, in den verschiedenen häufchenartigen Eigelegen befinden sich 112 Eier. Die Weibchen überwintern; es liegt nur eine Generation vor. Als natürliche Feinde des genannten Wicklers wurden von der Station folgende Schlupfwespen und Verwandte derselben gezogen: *Angitia fenestralis* (Hgr.) Thoms., *Angitia* sp., *Apanteles albipennis* Nees, *Bracon crassicornis* Thoms. und *Phytodietus segmentator* Grav. Letzterer Feind ist in N.-Österreich oft der wichtigste. Es trat in Österreich ein größerer Raupenfliegenbefall (Tachinose) des Springwurms nie auf; *Prosopaea fugax* Rd. erschien in Österreich nie, *Nemorilla maculosa* Meig. nur selten. — Die erstgenannte Raupenfliege zog die Station aus Raupen der Apfelbaumgespinstmotte (*Hyonomeuta malinella* Z.); aus der Kupferglucke (*Gastropacha querci-*

folia L.) die *Actia bicolor* Meig., aus *Carpocapsa pomonella* L. die *Actia pomonellae* Sch. und den Braconiden *Ascogaster quadridentatus* Wesm., aus *Cacoecia rosana* die *Pimpla examinator* F., *Phytodietus segmentator* Grav. und *Meteorus ictericus* N. Es werden noch die aus anderen Schädlingen gezogenen Parasiten angegeben. Die Studien über verschiedene Spritzmittel gegen *Peronospora viticola* ergaben: Rohperocid war weniger wirksam als Perocid; beide Mittel sind fungizid. Beide Mittel und auch „Bosnapasta" (1—2 %ige Lösung) bewährten sich auch gut gegen den Schorf, die Weißfleckigkeit und andere Blattfleckenpilze der Obstbäume. — Das Schwefelersatzmittel bei der Bekämpfung des *Oidiums*, nämlich Kaliumpermanganat in mannigfaltiger Ausführung, bewährte sich nicht. — Gegen Apfelmehltau (*Podosphaera*) und *Sphaerotheca mors uvae* bewährte sich gut die Mischung 375 g Kristallsoda und 250 ccm Demilysol auf 50 l Wasser. — Gegen die Raupe des Springwurmwicklers des Weinstockes (*Oenophthira Pilleriana* Schff.) bewährte sich Bespritzung mit Nikotinpräparaten nicht; man mußte durch Schulkinder die Weinberge „abwurmen" lassen. — Der Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella* L.) konnte erfolgreich durch folgendes Verfahren bekämpft werden: Kurz nach Abfall der Blütenblätter (10. V.) zuerst bespritzt mit 1½ %iger Aufschwemmung von Saxoniableiarseniat in Pastenform, später nochmalige Behandlung. Gut war das gleiche Mittel in ½ %iger Lösung gegen *Emphytus cinctus* L. (gegürtete Rosenblattwespe). Das „ungarische" Bleiarseniat (Firma Frdr. Detsinyi, Budapest) bewährte sich für weichere Pflanzen gar nicht. Versuche mit Uraniagrün und Uraniablau (Schweinfurter chem. Fabrik) an Rosen und Fuchsien waren teils versprechend, teils ungünstig. — Das Saxoniableiarseniat (von C. Ziffer in Wien bezogen) erzielte gegen Raupenfraß der Motte *Coleophora nigricella* am weißen Winterkalvill in N.-Österreich einen durchschlagenden Erfolg. — Versuche in Eisgrub (Mähren) zeigten, daß die Spargelkäfer *Crioceris asparagi* L. und *Cr. 14-punctata* Scop. durch Bespritzung mit einer Lösung von 1 % Tabakextrakt und ¼ % Demilysol ganz vernichtet werden. — Die in Schweizer Berichten zur Blutlausbekämpfung empfohlene Lösung von 12.5 g Kaliumpermanganat in 10 l Wasser erwies sich in Eisgrub gegen die Blutlaus gar nicht brauchbar, da der Wachspelz der Herde nicht durchdrungen wurde; einen gleichen schlechten Erfolg erzielte eine Lösung von ½ % Demilysol und 1 % Soda; dafür ging *Aphis mali* Fb. auf dem Apfelbaume ein. Dagegen ergab die gründliche Bespritzung eines stark von Blutläusen befallenen Apfelkordons ebenda (31. Juli) mit einer Lösung von 75 ccm Nicotine titrée, 12,5 ccm Demilysol und 5 l Wasser nach einer Woche ein tadelloses Resultat. „Formacon" (Ersatz für Kupfer und Schwefel) besteht aus 90 % Zement und 10 % Paraform; als Insektizid hatte es keine Wirkung; wie es sich gegen Pilzparasiten zeigt, muß erst

untersucht werden. Die verseiften Emulsionen von Xylol, Anilinöl und Pyridin gegen Blattläuse ließen viel zu wünschen übrig; „Contraphin" ist zwar aphizid, aber zuverlässig erst in Konzentrationen von mehr als 1 %. — Gegen die Larven der Kirschblattwespen auf Birnen wurde durch eine einmalige Bespritzung mit einem Gemisch von 2 kg Tabakextrakt, 1 l Petroleum, ¼ l Lysol und 100 l Wasser ein vollständiger Erfolg erreicht; 1 % Saxoniableiarseniat wirkte ausreichend. — Die Petroleumemulsion der Vacuum Gargoyl Oil Co. erwies sich als ungeeignet zur Bespritzung beblätterter grüner Pflanzenteile. — Gegen *Aspidiotus ostreaeformis* Curt. (Weibchen und Larven auf der Rinde eines Birnspaliers) hatte die Schwefelkalkbrühe nur dann Erfolg, wenn sie unverdünnt oder mit Wasser im Verhältnisse 1 : 1 verdünnt aufgetragen wurde. — Ein Gemisch von 4 %iger Schwefelkalkbrühe mit 2 % Tabakextrakt war zwar wegen der Niederschlagsbildung sehr schwer verspritzbar, in seiner Wirkung gegen *Psylla pirisuga* Fst., *Eriophyes piri* Pgst. und *Tetranychus* sehr gut. — Das Desinfektionsmittel „Sanatol" bewährte sich in der Bekämpfung gegen den Rebenspringwurm nicht. — Das von Rörig angezeigte neue Maus- und Rattengift „Orwin" (chem. Fabrik Labor in Posen) bewährte sich sehr gut. Matouschek (Wien).

Ripper, M. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Görz, derzeit in Linz, im Jahre 1915. Zeitschrift für das landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich. XIX. Jahrg. Heft 5/6. Wien 1916. S. 226—246.

Ein weiteres Aussetzen von der selbstgezüchteten Schlupfwespe *Prospaltella Berlesei* behufs Bekämpfung der Schildlaus *Diaspis pentagona* des Maulbeerbaumes brachte die Gewähr, daß heute (Frühjahr 1915) eine ernstliche Beschädigung der Maulbeerbäume nicht mehr zu befürchten ist. — Leider breitete sich von den Robinienwäldern in S. Pietro all'Isonzo (Friaul) das *Lecanium corni* in die Nachbarschaft auf die Maulbeerbäume stark aus. Man wollte eben an die drakonische Maßregel gehen, die Wäldchen zu fällen und das Holz zu verbrennen, als gleich zu Beginn des Krieges diese Wälder durch die Geschoßwirkungen der Italiener total vernichtet wurden. — Die Martinische Brühe (Ersatz der halben Kupfervitriolmenge der Bordelaiserbrühe durch die gleiche Gewichtsmenge Alaun behufs Ersparung von Kupfervitriol) gegen *Peronospora* bewährte sich im Gebiete, ferner in Krain und Steiermark sehr gut. Matouschek (Wien).

Füger, A. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1915. Zeitschrift f. d. Versuchswesen in Österreich XIX. 1916. H. 5/6. S. 247—270.

Die überaus ungünstigen Witterungsverhältnisse des Berichtsjahres beförderten sehr die Entwicklung der *Peronospora*. Das „Roh-

perocid“ versagte diesmal ganz. Das „Perocid“ bewährte sich früher stets, aber das nachgeschaffte Material ging auf der See zugrunde. Die „Bosnapaste“ war auch diesmal stellenweise ein sehr guter Ersatz für Kupfervitriol. — Wegen der ungünstigen Witterung litten sehr stark die Apfelbäume durch *Schizoneura lanigera* und *Aphis mali*, die Pflaumenbäume durch die Sägewespe *Hoplocampa fulvicornis*, die Pfirsichbäume durch *Diaspis pentagona*. Gegen Ameisen nützte sehr der Insektenleim der Firma R. Avenarius in Amstetten. Gar nicht litten Tomate, Buschbohnen, Blumenkohl. Von letzterem kann das Gebiet sehr viel liefern, mitten im Winter. — Die Nußernte ging zumeist durch *Microstoma juglandis* zugrunde. Matouschek (Wien).

Fitting, H. Untersuchungen über die Aufnahme von Salzen in die lebende Zelle. Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. 56. 1915. S. 1—64.

Bei der großen Bedeutung, welche die Fragen des Ein- und Austrittes von Salzen durch die Membran der lebenden Zelle nicht nur für das Verständnis der Ernährungsvorgänge haben, sondern auch für dasjenige der Wirkung von giftigen oder als Pflanzenschutzmittel verwendeten Lösungen auf die pflanzlichen Zellen und Gewebe, ist die vorliegende Untersuchung auch für den Pflanzenpathologen sehr wertvoll. Sie hat zum Ziel, die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit der Salze während aufeinander folgender Zeitabschnitte in die lebenden Protoplasten eindringen. Aufgrund eingehender Vorarbeiten und unter sorgfältiger Berücksichtigung aller Fehlerquellen wurde eine verfeinerte plasmolytische Methode ausfindig gemacht, die es gestattete, mit Konzentrationsdifferenzen der Salzlösungen von nur etwa 0,0025 Grammolekülen (= 0,025 %) zu arbeiten, und zwar vorzugsweise mit Kalisalpeter. Als Versuchsobjekt dienten die Epidermiszellen von *Rhoeo discolor*.

Die Plasmolyse tritt sehr schnell ein, erreicht ihren Höhepunkt meist schon nach 15 Minuten, und beginnt dann infolge der Aufnahme des Salzes zurückzugehen. In der zweiten Viertelstunde nach Beginn des Versuches dringen etwa 0,0025, in der folgenden halben Stunde 0,0025—0,005, in der ersten Stunde des Versuches mindestens etwa 0,0075—0,01 Grammoleküle ein. Bei längerem Aufenthalt der Zellen in den Salzlösungen sinkt die Permeabilität für das Salz langsam, aber stark, und zwar wird diese Abnahme durch das Salz hervorgerufen. Durch den Einfluß der Salpeterlösungen werden entweder auch die Zellmembranen für das Salz schwerer durchlässig, oder es wird die Permeabilität der Plasmamembranen auch für Wasser stark herabgesetzt. Dieselben Ergebnisse lieferten Versuche mit anderen Kalium-, Natrium- und Lithiumsalzen, nur daß die letzteren viel schwächer passieren. Gar keine Permeabilität ließ sich durch die plasmolytische Methode nachweisen für die Salze des Magnesium, Kalzium, Barium und auch in der Regel des Strontium. O. K.

Heinricher, E. Beiträge zur Biologie der Zwergmistel, Arceuthobium Oxycedri, besonders zur Kenntnis des anatomischen Baues und der Mechanik ihrer explosiven Beeren. — Die Keimung und Entwicklungsgeschichte der Wacholdermistel, Arceuthobium Oxycedri, auf Grund durchgeführter Kulturen geschildert. Sitzungsb. Kais. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. I. Bd. 124, 3. u. 4. Heft, 50 S. 4 Taf. 5. Heft, 34 S. 3 Taf. u. 5 Textfig.

Die beiden Abhandlungen bringen interessante und wichtige Ergänzungen unserer Kenntnisse der Biologie von *Arceuthobium oxycedri*. In der ersten wird zunächst festgestellt, daß die Blütezeit dieser Loranthacee in der Hauptsache in den September und Oktober fällt, daß aber einzelne Blüten auch recht wechselnd zu anderer Zeit auftreten können. Ein Zweigabwurf nach dem Blühen und Fruchten findet nicht statt. sondern die Sprosse sind langlebig und zeigen ein deutliches, wenn auch langsames Dickenwachstum des Holzkörpers. Aus der sehr eingehenden Darstellung des histologischen Aufbaues der Beeren sei der Nachweis einer leichten Verkorkung des im Mesokarp liegenden Kollenchyms. sowie des Vorhandenseins wasserspeichernder Gewebe, ferner die vom Verf. begründete Anschauung hervorgehoben, daß die in der Beere liegende, zum Endokarp zu rechnende Schleimschicht sehr wahrscheinlich nicht von selbstständigen Zellen, sondern von haarartigen Auswüchsen der tiefer angrenzenden Endokarpzellen gebildet wird. Zwischen der Beere und ihrem Stiel bildet sich in einer äußerlich als niedriger Wulst hervortretenden Ringzone eine meristematische Trennungsschicht aus. in welcher zuletzt die Loslösung der explosiven Frucht erfolgt. Die in ihr zustande kommende Spannung wird durch das Quellen der Wandungen der Schleimfäden bewirkt; die Schleimschicht liefert zugleich ein Schmiermittel, welches das Austreten des Samens ohne Reibung ermöglicht. Die beträchtliche Dehnung, welche die Kollenchymschicht erfährt, führt zur Sprengung der Trennungsschicht und löst gleichzeitig den plötzlich ermöglichten Ausgleich der Spannung aus; dieser Ausgleich stellt das Treibmittel dar, welches die Ausschleuderung des Samens besorgt.

Die zweite, mit farbigen Abbildungen ausgestattete Abhandlung schildert den Entwicklungsgang des Schmarotzers, soweit er außerhalb der Nährpflanze verläuft und mit bloßem Auge zu verfolgen ist; die Vorgänge innerhalb der Nährpflanze sollen in einer späteren Arbeit dargestellt werden. Die Keimung der *Arceuthobium*-Samen ist an das Vorhandensein von Licht, einer Luftfeuchtigkeit von 70—80 % und einer Temperatur von ungefähr 20 ° C gebunden; sie tritt zu verschiedenen Jahreszeiten, am natürlichen Standort wohl hauptsächlich im März ein. Bei den Kulturen des Verf. wurde sie auf *Juniperus communis* beobachtet. Der Embryo ist wurzellos und besteht aus einem kräftigen,

negativ phototropischen Hypokotyl, während Plumula und Kotyledonen sehr rückgebildet sind. Die primäre Achse des Keimlings entwickelt sich niemals zur Pflanze weiter, sondern dient nur der Infektion der Nährpflanze, in deren Innerem ein Thallus gebildet wird; an diesem entstehen als adventive Bildungen alle Sprosse des Parasiten. Der bei der Keimung hervortretende grüne Hypokotyl bleibt kurz und gedrungen, wenn die Infektion frühzeitig gelingt, sonst verlängert er sich. Er kann mit seiner Spitze, wie bei *Viscum*, aber auch mit seiner der Unterlage zugewendeten Flanke in den Wirt einbrechen, wobei es in beiden Fällen zur Bildung einer haftscheibenartigen Verbreiterung kommen kann. Der erste aus der Nährpflanze hervortretende Sproß des Parasiten zeigte sich frühestens schon nach 7 Monaten, doch können bis dahin auch 18 Monate, ja 2¾ Jahre und vielleicht noch mehr Zeit verlaufen, je nach dem Einfluß verschiedener äußeren Umstände. Der außerhalb der Nährpflanze befindliche Teil des Keimlinges kann verhältnismäßig frühzeitig absterben und verschwinden, trotzdem aber eine innere Infektion vollzogen haben, oder er kann sich auch lange am Leben erhalten. Nach dem Eindringen in die Nährpflanze gestaltet der Schmarotzer zunächst sein Absorptionssystem aus, wie sich durch eine Anschwellung der befallenen Zweige verrät. Schon die jugendlichen, etwa 1½jährigen Pflanzen vermögen, wenn ihre Zahl groß ist, das Absterben der *Juniperus*-Sprosse hervorzurufen. Die Blühreife tritt im dritten Jahre nach der Keimung ein. O. K.

Magnus, W. Durch Bakterien hervorgerufene Neubildungen an Pflanzen. SA. Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, Berlin. Jg. 1915. S. 263 bis 277. Taf. IX—XIII.

Durch Infektion mit *Bacterium tumefaciens* Sm. aus Geschwülsten von *Chrysanthemum frutescens* hat Smith an Pfirsich und Apfel typische Wurzelhalsgallen hervorgerufen, und Verf. konnte mit derselben aus kranken Menschen isolierten Bakterienart Tumoren bei verschiedenen Pflanzen erzeugen (s. Zeitschr. für Pflanzenkrankh. Bd. 25, 1915. S. 434). Nun brachte Verf. durch Infektion mit dem genannten *Bacterium* Geschwülste an der Schnittfläche von Stecklingen, Wurzelhalsgallen und Geschwülste an Stengeln und Blattrippen bei Tomaten hervor, sowie ähnliche Bildungen an der Kartoffel. An *Pelargonium zonale* ließen sich die den Gärtnern bekannten blumenkohlartigen Knospenanhäufungen, die Sorauer (Handbuch, 3. Aufl. Bd. 1, S. 378) als nicht parasitäre Mißbildungen erwähnt, als durch Spaltpilze aus der *B. tumefaciens*-Gruppe verursacht, also als parasitär nachweisen; auch andere Mißbildungen, Verdickungen und Verwachsungen sind auf denselben Spaltpilz zurückzuführen. Ähnliche Mißbildungen auch bei anderen Pflanzen dürften wohl durch dieselbe Bakterienwirkung zu erklären sein. An

einer großblätterigen hybriden Begonie wurde durch Impfung von *Bacterium tumefaciens* in die Knospen eine Hexenbesenbildung hervorgebracht. Diese Infektionen sind demnach imstande, außer den undifferenzierenten Geschwülsten Neubildungen verschiedenster Art dadurch hervorzurufen, daß an der Infektionsstelle die zur normalen Pflanzenform führenden Wachstumshemmungen aufgehoben werden; diese Neubildungen sind am meisten mit Kallusbildungen zu vergleichen. Ihre Eigentümlichkeiten in der Entstehungsweise und ihre reichliche Ernährung lassen gewisse Analogieen mit dem menschlichen Krebs nicht verkennen, so daß trotz der jetzt in Geltung stehenden Anschauungen von der nicht parasitären Natur des Menschenkrebses eine erneute Prüfung dieser wichtigen Frage mit Berücksichtigung der bei den Pflanzentumoren gewonnenen Erfahrungen wünschenswert ist. O. K.

Peklo, J. Über die Smith'schen Rübentumoren. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen. 39. Jahrg. 1915. S. 204—219.

Als Erreger der Rübentumoren hat E. F. Smith zwei Spaltpilze nachgewiesen: *Bacterium tumefaciens* Sm., welches Tumoren auch bei Pfirsich, Rose, Apfelbaum, Kohlrübe, Pastinak, Lattich, Weide, Brombeerstrauch, *Chrysanthemum frutescens* u. a. hervorruft, und in sehr geringer Menge und oft schwer nachweisbar in den Zellen der Kröpfe vorhanden ist; und *B. beticolum* Sm., welches sich in den Zellen der Neubildungen in großen Massen vorfindet. Beide Arten, von Smith selbst herstammend, standen dem Verf. für seine Infektionsversuche zur Verfügung. Mit *B. beticolum* gelang die Ansteckung von Zuckerrüben nach vorausgehender Verwundung. Mit einem von Hopfen herrührenden Stamm von *B. tumefaciens* wurden blumenkohlartige Tumoren an jungen Zuckerrüben und kleine Anschwellungen an jungen Blütenständen derselben Pflanze hervorgebracht; mit einem Stamm von *Chrysanthemum frutescens* gelang die Infektion von Zuckerrübenwurzeln nicht in allen Fällen. Auch die von Smith beschriebene Bildung sekundärer Tumoren konnte Verf. an *Chrysanthemum frutescens* nach Infektion mit *Chrysanthemum*-Bakterien bestätigen; die Infektion mit Hopfen-Bakterien blieb wirkungslos. Interessante Ergebnisse lieferten Infektionen mit *Chrysanthemum*-Bakterien an jungen Köpfen von *Helianthus annuus*. An der Oberfläche des Stengels erschienen mehrere Schwielen und warzige, krebsartig zerfressene Stellen, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als Anfänge zur Tumorenbildung erwiesen und sicher durch innere Übertragung von der Impfstelle aus entstanden waren; denn es ließen sich von dieser aus bis zu den Anschwellungen mächtige Infektionsstränge im Innern des Stengels nachweisen, die mit Abweichungen von der normalen Gewebebildung verbunden waren. Schließlich weist der Verf. auf die vielen Ähnlichkeiten zwischen den

Rübentumoren (Infektionsstränge, Metastasen, Möglichkeit der Transplantation, Schwierigkeit, den Parasiten in den Zellen nachzuweisen) und den malignen Neubildungen des tierischen und menschlichen Körpers hin. O. K.

Anderson, J. P. A Partial List of the Parasitic Fungi of Decatur County, Iowa. (Teil einer Liste der Schmarotzerpilze der Gegend von Decatur.) Proc. Iowa Ac. of Science. Bd. 20. S. 115—131.

Eine meist auf eigenen Sammlungen beruhende Aufzählung der Schmarotzerpilze aus den Gruppen der *Bacteriaceae*, *Synchytriaceae*. *Peronosporaceae*, *Ascomycetes* mit *Imperfecti*, *Uredineae* und *Ustilagineae*, im ganzen 157 Arten, mit Angabe ihrer Wirte. Daran schließt sich ein alphabetisches Verzeichnis der Wirtpflanzen. O. K.

Müller, K. Die Vorausbestimmung des Zeitpunktes zur Bekämpfung der Rebenperonospora. S. A. Zeitschrift f. Weinbau u. Weinbehandlung. 2. Bd. 1915.

Die durch v. Istanffi festgestellten Inkubationszeiten für den *Peronospora*-Befall der Reben wurden im Jahre 1914 in Baden durch zahlreiche Beobachter nachgeprüft und im wesentlichen durchaus bestätigt. Sie sind besonders für die Vornahme der ersten Bespritzungen. die den Ausschlag für die Unterdrückung der Krankheit geben, von größtem Wert, und die nach dem Inkubationskalender bekannt gegebenen Zeitpunkte für die Bespritzungen haben sehr gute Erfolge ermöglicht. O. K.

Vasters, J. Eine „neue“ Blattfleckenkrankheit der Kohlgewächse. Deutsche Landw. Presse. 43. Jg. 1916. S. 308 f. 2 Abbild.

Auf dem Versuchsfeld des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre in Bonn-Poppelsdorf trat im letzten Herbst und Winter eine Krankheit der Kohlarten auf, die schon früher an derselben Stelle und im Kreise Mörs bemerkt worden war und wohl auch anderwärts öfter vorkommen mag als die spärlichen Literaturangaben vermuten lassen. Auf den ausgewachsenen äußeren Blättern der Pflanzen zeigen sich im Spätjahr kreisrunde schwärzlichgraue Flecke von meist $\frac{1}{2}$—1 $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser, auf denen vorzugsweise oberseits als kleine schwarze Pünktchen wahrnehmbare Pykniden erscheinen. Am stärksten wurde der Kopfkohl, besonders Weißkohl, befallen, schwächer Wirsing und auch andere Kohlarten; doch konnten Sortenunterschiede bezüglich der Widerstandsfähigkeit festgestellt werden. Bei stark erkranktem Kopfkohl vergilben die befallenen Blätter und fallen ab oder lassen sich leicht ablösen. Der bei der Krankheit auftretende Pilz stimmt im wesentlichen mit *Ascochyta brassicae* Thüm. überein. Da noch im März die Pykniden

und Sporen von den alten Blättern durchaus normal aussahen, wird angeraten, alle Rückstände der erkrankten Pflanzen sorgfältig von den Beeten zu entfernen; außerdem sollten Kohlgewächse nicht zu häufig nacheinander an derselben Stelle angebaut werden. O. K.

Drayton, F. L. The Rhizoctonia lesions on potato stems. (Die Rhizoctonia-Fäule auf Kartoffelstengeln.) Phytopathology V. 1915. Nr. 1, S. 59—62. 1 Taf. 1 Textfig.

Die genaue mikroskopische Analyse der für die *Rhizoctonia*-Fäule charakteristischen braunen eingesenkten Stellen am Stengel und den Ausläufern der Kartoffel ergab folgendes: Das Rindengewebe ist bis zu einer Tiefe von 3—6 Zellenlagen ganz erfüllt von Sklerotien bildenden Hyphenmassen. Im Marke und in den Gefäßbündeln verlaufen viele Myzelfäden. Es ist also mehr als wahrscheinlich, daß *Corticium vagum* var. *solani* der Erreger der genannten Fäule ist. Da die Gefäße mit den Myzelfäden des Pilzes verstopft sind, wird der Abtransport der in den Blättern gebildeten Vorratsstoffe in die Knollen erschwert. Daher wird das Wachstum der Knollen verhindert. Anderseits wird das Aufströmen der Nährstoffe zu den Blättern verhindert, was in trockener Zeit ein Welken und Blattrollen zur Folge hat. Die Sklerotien vermitteln die Neuinfektion des folgenden Anbaues, daher muß nach der Ernte alles verdächtige Material peinlichst verbrannt werden.

Matouschek (Wien).

Kemner, N. A. Nagra nya eller mindre kända skadedjur pa frukttträd. (Einige neue oder weniger bekannte Schädlinge an Obstbäumen.) K. Landtbruks-Ak. Handlingar och Tidskrift. 1916. S. 413—429. 12 Fig.

Behandelt ausführlich den Obstbaum-Splintkäfer *Scolytus rugulosus* Ratz., den Pflaumen-Splintkäfer *Magdalis pruni* L., und den rotbeinigen Baumnager *Anobium rufipes* Fabr., welch letzterer nur indirekt als Schädling in Betracht kommt. Zum Schluß wird eine Übersicht über die den Zweigen und Stämmen der Obstbäume schädlichen Insekten in Form eines Schlüssels gegeben. O. K.

Müller, Karl. Beeinflußt die Nikotinbespritzung der Trauben den Geschmack des Weines? Bad. Landw. Wochenblatt. 1916. Nr. 18.

Durch eine in der Zeit vom 22.—29. Juli vorgenommene Bespritzung der Trauben mit $1\frac{1}{2}$ %iger Kupferkalkbrühe, der auf 100 Liter $1\frac{1}{2}$ kg Tabakextrakt mit 9—10% Nikotingehalt zugesetzt war, hatten die reifen Trauben einen bitteren Geschmack erhalten, der auch in den gekelterten Most überging. Trotzdem hatte der abgelassene Wein einen vollkommen reinen Geschmack. O. K.

Sachregister.

C.

S.

X.

Z.